

THÈSE

PRÉSENTÉE

A L'UNIVERSITÉ DE PARIS-SUD
CENTRE D'ORSAY

POUR OBTENIR

LE TITRE D'INGÉNIEUR-DOCTEUR

PAR

Philippe GRACIEN



Sujet de la Thèse :

**Contribution à l'étude phytosociologique et agronomique
des prairies paturées et fauchées du Hurepoix.**



SOUTENUE LE 1^{er} JUILLET 1971 DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

MM. G. LEMÉE

PRÉSIDENT

Y. DEMARLY
M. GUINOCHET

} EXAMINATEURS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A L'UNIVERSITÉ DE PARIS-SUD

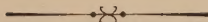
CENTRE D'ORSAY

POUR OBTENIR

LE TITRE D'INGÉNIEUR-DOCTEUR

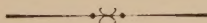
PAR

Philippe GRACIEN



Sujet de la Thèse :

**Contribution à l'étude phytosociologique et agronomique
des prairies paturées et fauchées du Hurepoix.**



SOUTENUE LE 1^{er} JUILLET 1971 DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

MM. G. LEMÉE

PRÉSIDENT

Y. DEMARLY
M. GUINOCHET

EXAMINATEURS

THÈSE

PRÉSENTÉE

À L'UNIVERSITÉ DE PARIS-200

CENTRE D'ORSAI

POUR OBTENIR

LE TITRE D'INGÉNIEUR-DOCTEUR

PAR

Philippe GRACIEUX

Objet de la Thèse :

Contribution à l'étude physiologique et agronomique
des prairies naturelles et fauchées du Hainaut.



SOUTENUE LE 14 JUILLET 1952 DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

PRÉSIDENT

MM. G. LEMEE

EXAMINATEURS

M. DEMARLY
M. GUINCHET

AVANT-PROPOS

Avant d'exposer nos résultats, nous tenons à remercier tout particulièrement Monsieur le Professeur GUINOCHE qui a bien voulu nous accueillir dans son laboratoire et guider notre travail de recherche.

Monsieur le Professeur LEMEE a bien voulu aussi s'intéresser à nos travaux et nous a fait l'honneur de présider notre jury. Il nous a en outre permis de réaliser nos analyses chimiques de sols dans son laboratoire. Qu'il trouve ici l'expression de notre reconnaissance.

Nous tenons aussi à remercier bien sincèrement Monsieur le Professeur DEMARLY qui a accepté d'être le rapporteur de nos travaux.

Nos remerciements vont aussi à Monsieur REBISCHUNG et à ses collaborateurs du S.E.I du C.N.R.A de Versailles qui se sont chargés de nous introduire auprès des agriculteurs de la région.

Pour la partie mathématique de notre travail, les nombreux conseils de Monsieur Maurice ROUX nous ont été très précieux; nous l'en remercions très vivement.

Durant un bref séjour au C.E.P.E de Montpellier, nous avons bénéficié des conseils de Messieurs DAGET et POISSONET que nous tenons à remercier.

Nous tenons enfin à exprimer notre gratitude à toutes les personnes qui ont participé à la réalisation technique de ce mémoire: Mr LEFEVRE, Mmes et Melles MONCHAU, PAGE, REGAGNON, TREVET.

INTRODUCTION

A la périphérie de Paris, la surface en herbe est réduite car les exploitations agricoles ont surtout une vocation céréalière. L'étude que nous avons entreprise est avant tout un travail phytosociologique. Elle va nous permettre de détailler des travaux plus généraux concernant l'ensemble de la région. En particulier, nous pensons aux travaux récents de BOURNERIAS (1968) qui, dans son excellent " Guide des groupements végétaux de la région parisienne " décrit les groupements végétaux des divers milieux de cette région.

Au cours de cette étude, nous appliquerons les nouvelles méthodes de classification employées en phytosociologie moderne. Nous traiterons donc nos données floristiques par ordinateur en utilisant l'analyse factorielle des correspondances définie par B.CORDIER (1965).

Enfin, ce travail comporte un aspect agronomique car, après la définition phytosociologique des groupements prairiaux, nous essayerons de montrer leur valeur agronomique et leur intérêt économique.

CHAPITRE I

LE MILIEU

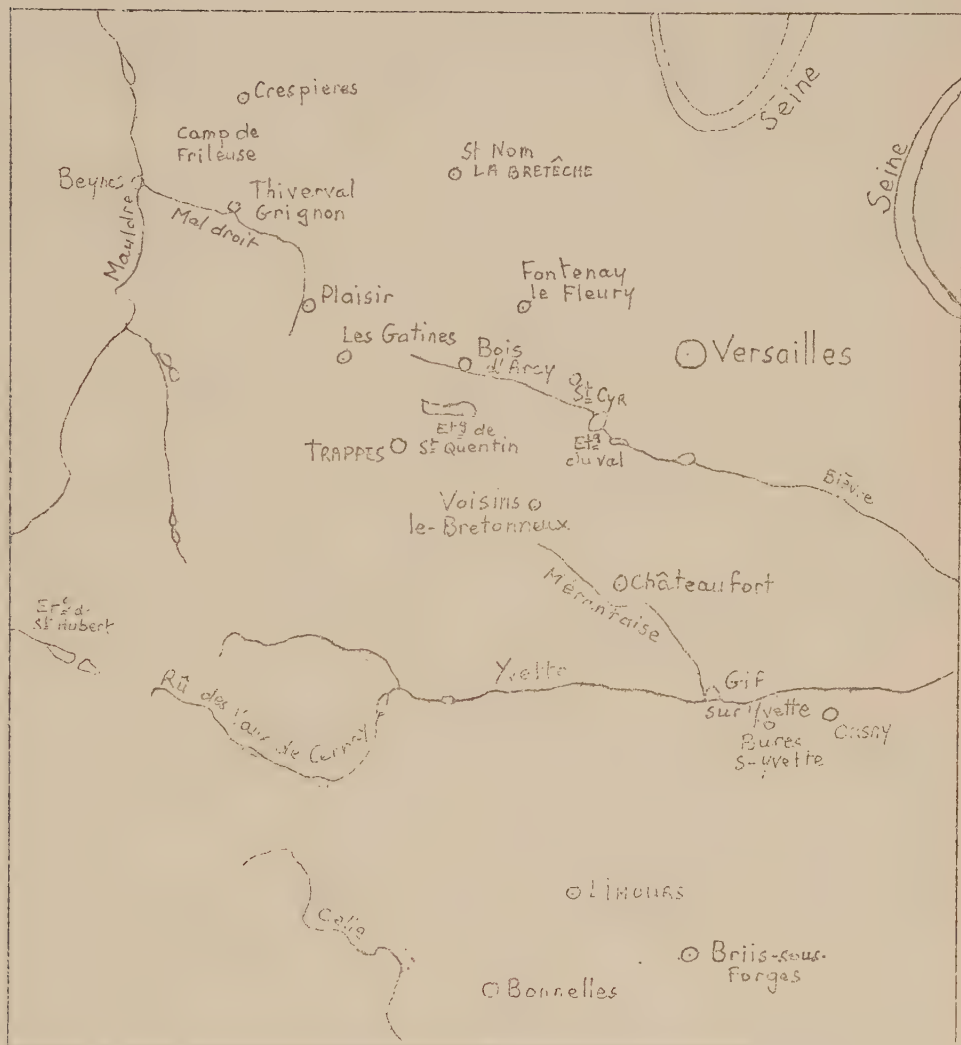
I: GEOGRAPHIE:

Les groupements prairiaux étudiés sont situés à proximité de Paris au Sud et à l'Ouest, sur les territoires de communes qui administrativement font partie des départements des Yvelines et de l'Essonne. Les limites géographiques de notre étude sont matérialisées sur la carte de la page 3.

II: GEOLOGIE:

Ces groupements sont situés sur des substrats géologiques variés. On trouve des alluvions modernes localisés le long des cours d'eau et formés d'argiles fines pouvant atteindre une épaisseur de 2 à 6 mètres. Il y a aussi de nombreux limons des plateaux qui forment le loess typique de la région parisienne. Ce loess a souvent perdu ses caractéristiques primitives et s'est transformé par solifluxion et ruissellement. Dans la région de Gif sur Yvette et de Chateaufort, nous sommes en présence de sables de Lozère du Burdigalien qui sont des sables granitiques souvent agglomérés par une argile kaolinique. Le reste de nos relevés a été effectué sur substrat calcaire ou marneux. Ces marnes et calcaires grossiers sont du Lutétien.

FIGURE 1: LIMITES GEOGRAPHIQUES DE NOTRE TERRITOIRE
D'ETUDE



III: CLIMAT

Il est difficile de vouloir résumer toutes les données climatiques. Notre territoire d'échantillonnage est étudié par deux stations météorologiques: Villacoublay et Toussus-le-Noble. On pourra trouver dans les tableaux I et 2 les températures et les hauteurs de précipitations observées par ces 2 stations pour les années 1967, 1968 et 1969. Pour ces 3 années, les moyennes sont inscrites dans le tableau suivant.

<u>STATIONS</u>	<u>TEMPERATURE</u>	<u>PRECIPITATION</u>
<u>Toussus-le-Noble</u>	9,6°	639mm
<u>Villacoublay</u>	10,3°	597mm

On constate que les deux années qui ont précédé ce travail ont été caractérisées du point de vue climatique par:

-1966: un printemps et un été humides

-1969: un printemps et un été secs avec une température moyenne sensiblement plus élevée et même forte durant les mois d'été.

Nos relevés ont été effectués d'avril à septembre 1970 mois qui ont été caractérisés par de faibles précipitations et une température moyenne de 14°.



VILLACOUBLAY (Yvelines) Alt.: 174m

Température moyenne

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Octo.	Nov.	Déc.	Anné
967	3.4	6.0	7.5	8.4	12.3	15.2	19.7	17.6	15.0	12.6	6.0	2.9	10.
968	3.3	3.2	7.0	9.8	11.3	15.9	17.4	17.4	15.1	12.9	5.5	1.3	10.
969	4.9	1.9	6.5	9.4	13.4	15.3	19.2	17.6	16.1	13.3	6.7	0.4	10.

Hauteurs des précipitations, en mm

967	27	43	26	39	81	15	21	53	81	100	58	50	59
968	66	59	33	52	34	44	36	77	97	41	27	53	63
969	33	33	49	52	79	53	44	56	30	9	88	54	58

Tableau 1 Données météorologiques



TOUSSUS-LE-NOBLE (Essone) Alt.: 160m

Moyenne des températures

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Octo.	Nov.	Déc.	Année
1967	3.0	5.8	7.2	8.1	11.9	14.6	18.9	17.0	14.6	12.4	5.8	2.7	10.2
1968	3.3	3.1	6.6	9.5	11.0	15.5	16.8	17.0	14.5	12.7	5.3	1.5	9.7
1969	4.7	1.7	6.4	9.1	13.0	15.0	18.6	17.1	15.6	11.7	5.9	0.1	9.3

Hauteur des précipitations, en mm

1967	27	49	28	35	87	11	22	57	66	125	58	63	628
1968	75	62	37	63	35	44	54	81	96	47	28	53	675
1969	32	(22)	49	55	97	55	48	68	29	8	93	59	615

Tableau 2 Données météorologiques



IV: PLACE DES PRAIRIES DANS L'AGRONOMIE DE LA REGION:

Dans la région étudiée, il y a de nombreuses exploitations agricoles. Mais l'élevage sauf pour certains, n'est qu'une spéculation secondaire. Cela explique, que la surface en herbe est réduite aux dépens des cultures annuelles. De plus, le pâturage est quasiment le seul mode d'exploitation de ces prairies. En effet, le fourrage destiné aux animaux provient de prairies annuelles semées qui n'entrent pas dans notre échantillonnage.

Ces données, ajoutées à l'homogénéité climatique et géologique du milieu expliquent en grande partie le peu de diversité dans les groupements prairiaux rencontrés. En effet, nous verrons tout au long de cette étude, que les prairies de cette région sont très semblables et que l'on ne rencontre que des différences de détail dues à des conditions particulières d'exploitation ou de situation.



CHAPITRE II

METHODES D'ETUDE DE LA VEGETATION

I: RELEVES DE VEGETATION:

1: Introduction:

Nous avons effectué 180 relevés par la méthode phytosociologique classique de BRAUN-BLANQUET. Simultanément, sur 55 de ces 180 relevés nous avons procédé à un deuxième échantillonnage par une méthode différente afin de les comparer. Cette deuxième méthode est la méthode dite du "double mètre" mise au point par DAGET et POISSONET du Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques de Montpellier.

2: Méthode de BRAUN-BLANQUET:

La méthode phytosociologique de BRAUN-BLANQUET n'exige aucun matériel. Le relevé doit être fait sur une surface floristiquement homogène. Pour déterminer cette surface, on utilise des caractères physiologiques (stratification de la végétation, topographie ... etc) et surtout des caractères floristiques. Cette aire peut être déterminée d'une façon plus rigoureuse par la construction de la courbe aire-espèces. Cela consiste à relever les espèces présentes dans une petite surface déterminée puis le nombre d'espèces nouvelles chaque fois que l'on double cette surface. On obtient une courbe avant une forte pente puis s'infléchissant et présentant un palier (cf figure 2). La présence du palier montre qu'à un certain stade l'augmentation de la surface ne correspond plus à un gain sensible d'espèces. Le point d'inflexion de la courbe représente l'aire minima et, on peut dire qu'une surface est floristiquement homogène quand



Nombre d'espèces

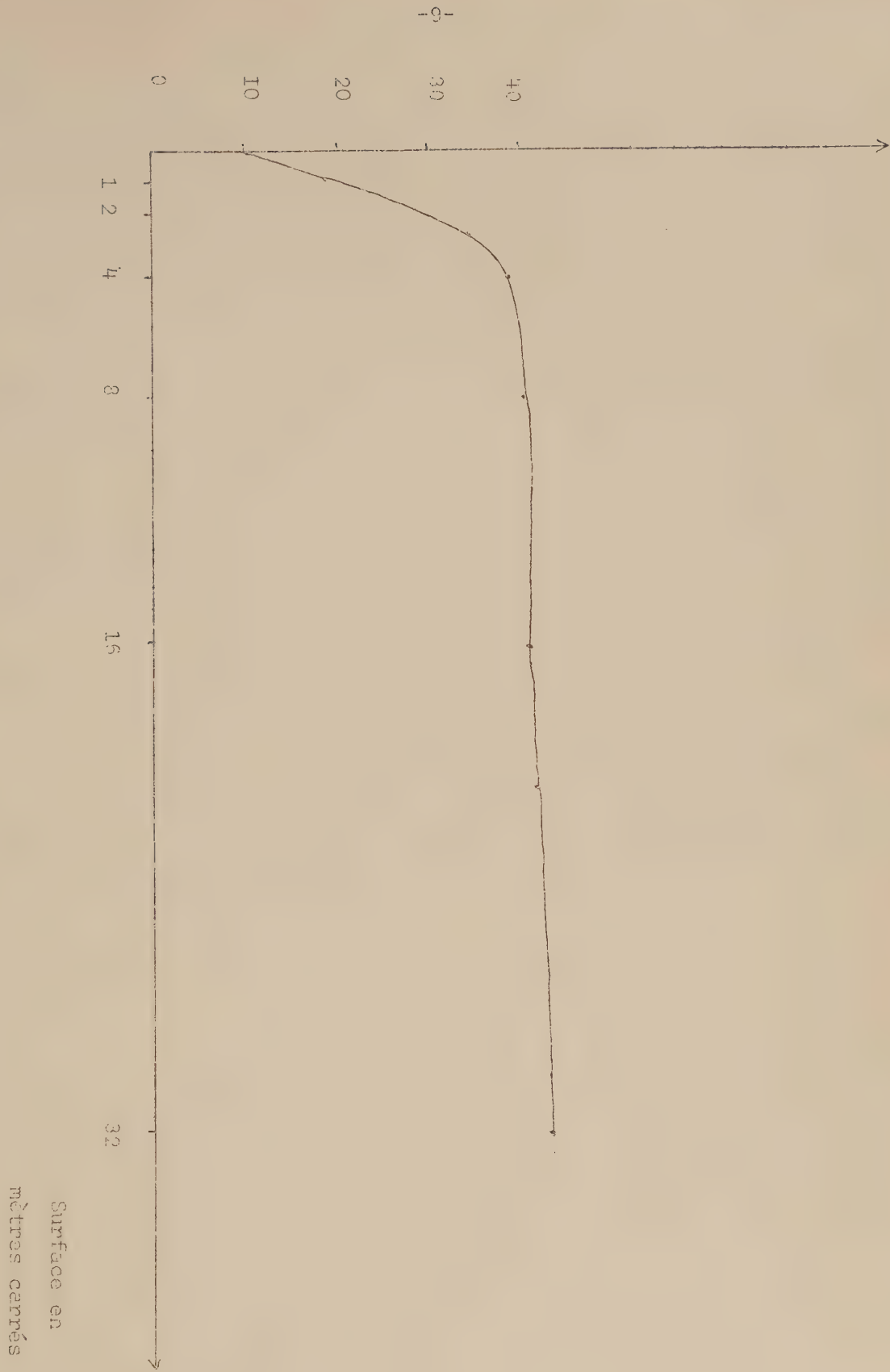


FIGURE 2. Courbe aire-espèces d'après un relevé de prairie
pâturée du *Festuceto-Cynosurietum*.

elle est au moins égale à l'aire minima. Les prairies étant des groupements végétaux se ressemblant phytionomiquement, il est communément admis qu'en adoptant une aire minima de 16 mètres carrés on a un très fort pourcentage de chances de recenser toutes les espèces présentes dans la station. Par précaution, on peut parfois continuer d'augmenter cette surface en prenant bien garde d'être toujours à l'intérieur d'une même association.

Quand on est en présence d'une surface floristiquement homogène, on dresse la liste des espèces de la station en les affectant de deux indices: - l'abondance-dominance

- la sociabilité

L'abondance-dominance est une notion qui traduit à la fois la densité des individus et la surface qu'ils recouvrent. On l'estime à l'aide des 6 paramètres suivants: 1,2,3,4,5,+.

La sociabilité est une notion qui traduit le type de distribution des espèces sur la surface considérée. Elle est évaluée à l'aide des 5 coefficients suivants: 1,2,3,4,5.

Une fois ces 2 indices déterminés pour chaque espèce, l'inventaire floristique est terminé. On peut alors compléter le relevé par la détermination de quelques caractères comme la stratification (caractère peu important dans les formations herbacées), la vitalité, la périodicité, et la forme biologique des espèces.

3: Méthode du double mètre:

La méthode dite du "double mètre" peut être dénommée d'une façon plus générale méthode points quadrats. Elle dérive de méthodes anciennes du même type en essayant d'employer un matériel d'échantillonnage plus simple. Elle consiste à disposer à la surface du sol un double mètre métallique le long duquel 50 points équidistants sont observés. Dans chaque station, 2 mesures sont faites de manière à échantillonner 100 points. D'un point de vue technique, le double mètre est placé à la surface du sol. Les lectures sont faites sur le bord gradué tous les 4 cm; l'observateur vise perpendiculairement à la surface du sol et cite les espèces qu'il rencontre à la verticale du point de visée. Il doit s'efforcer de ne pas s'écarter de cette ligne de visée pour que les unités d'observation puissent être

assimilées à un point. Par convention, chaque espèce n'est recensée qu'une fois par point; ces observations sont directement notées sur des formulaires spéciaux (exemple page 12). Ce dispositif est adapté à des lectures sur des herbages relativement ras (hauteur inférieure à 25 cm) ce qui était le cas des prairies que nous avons étudiées. Dans le cas de prairies de fauche, où la végétation est plus haute on utilise un dispositif différent. Tout d'abord, les points de lecture sont espacés de 20 cm. Les mesures sont faites sur 5 lignes de 4 m de longueur disposées parallèlement en position aussi centrale que possible dans la station. En chaque point, est plantée verticalement une lame métallique présentant une tranche affûtée: la baïonnette; les lectures sont faites le long du fil de cette baïonnette.

Dans certains cas, on peut compliquer les observations en vue d'obtenir des résultats plus détaillés. Pour cela, on matérialise la verticale de chaque point de visée par une aiguille et, on note à chaque point le nombre de contacts de chaque espèce avec l'aiguille.

Une fois ce travail terminé, il faut, comme dans la méthode précédente noter les caractères stationnels facilement accessibles et aussi, les espèces de la station qui n'ont pas été recensées sur le double mètre.

Ensuite, on peut passer à l'expression des résultats qui consiste à définir à l'intérieur de chaque relevé et pour chaque espèce les 3 coefficients suivants:

- la fréquence spécifique, absolue ou centésimale F%
- la contribution spécifique de présence: C.S.P
- la contribution spécifique de contact: C.S.C

La contribution spécifique due à la présence d'une espèce, est le rapport de la fréquence de cette espèce à la somme des fréquences de toutes les espèces. La contribution spécifique due à la présence d'une espèce (a) est:

$$C.S.P_a = \frac{A}{A+B+C....+M}$$

si A,B,C,....M sont les fréquences spécifiques des espèces a,b,c,....m.

La contribution spécifique due au nombre de contacts d'une espèce est le rapport du nombre de contacts d'une espèce à la somme des nombres de contacts de toutes les espèces. On peut l'exprimer pour l'espèce (a) par la formule suivante:

ANALYSE LINEAIRE

Numéro.....
Auteur.....
Année.....
Elément.....

Ligne N°.....
Dimensions.....

(voir Annexe II - p. 58 et 59)

Repérage	double mètre	
01		0
02		4
03		9
04		12
05		15
06		20
07		24
08		28
09		32
10		36
11		40
12		44
13		48
14		52
15		56
16		60
17		64
18		68
19		72
20		76
21		80
22		84
23		88
24		92
25		96
26		100
27		104
28		108
29		112
30		116
N° des colonnes dans la carte		120
		124
		128
		132
		136
		140
		144
		148
		152
		156
		160
		164
		168
		172
		176
		180
		184
		188
		192
		196
		200
		204
		208
		212
		216
		220
		224
		228
		232
		236
		240
		244
		248
		252
		256
		260
		264
		268
		272
		276
		280
		284
		288
		292
		296
		300
		304
		308
		312
		316
		320
		324
		328
		332
		336
		340
		344
		348
		352
		356
		360
		364
		368
		372
		376
		380
		384
		388
		392
		396
		400
		404
		408
		412
		416
		420
		424
		428
		432
		436
		440
		444
		448
		452
		456
		460
		464
		468
		472
		476
		480
		484
		488
		492
		496
		500
		504
		508
		512
		516
		520
		524
		528
		532
		536
		540
		544
		548
		552
		556
		560
		564
		568
		572
		576
		580
		584
		588
		592
		596
		600
		604
		608
		612
		616
		620
		624
		628
		632
		636
		640
		644
		648
		652
		656
		660
		664
		668
		672
		676
		680
		684
		688
		692
		696
		700
		704
		708
		712
		716
		720
		724
		728
		732
		736
		740
		744
		748
		752
		756
		760
		764
		768
		772
		776
		780
		784
		788
		792
		796
		800
		804
		808
		812
		816
		820
		824
		828
		832
		836
		840
		844
		848
		852
		856
		860
		864
		868
		872
		876
		880
		884
		888
		892
		896
		900
		904
		908
		912
		916
		920
		924
		928
		932
		936
		940
		944
		948
		952
		956
		960
		964
		968
		972
		976
		980
		984
		988
		992
		996
		1000
		1004
		1008
		1012
		1016
		1020
		1024
		1028
		1032
		1036
		1040
		1044
		1048
		1052
		1056
		1060
		1064
		1068
		1072
		1076
		1080
		1084
		1088
		1092
		1096
		1100
		1104
		1108
		1112
		1116
		1120
		1124
		1128
		1132
		1136
		1140
		1144
		1148
		1152
		1156
		1160
		1164
		1168
		1172
		1176
		1180
		1184
		1188
		1192
		1196
		1200
		1204
		1208
		1212
		1216
		1220
		1224
		1228
		1232
		1236
		1240
		1244
		1248
		1252
		1256
		1260
		1264
		1268
		1272
		1276
		1280
		1284
		1288
		1292
		1296
		1300
		1304
		1308
		1312
		1316
		1320
		1324
		1328
		1332
		1336
		1340
		1344
		1348
		1352
		1356
		1360
		1364
		1368
		1372
		1376
		1380
		1384
		1388
		1392
		1396
		1400

$$C.S.C \ a = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \alpha_{ia}}{\sum_{i=1}^{i=n} (\alpha_{ia} + \alpha_{ib} + \dots \alpha_{im})}$$

avec:

- α_{ia} : le nombre de contacts de l'espèce a au point observé i
- α_{ib} le nombre de contacts de l'espèce b au point observé i
- α_{im} : le nombre de contacts de l'espèce m au point observé i
- n: le nombre de points observés

4: Comparaison des deux méthodes:

Cette comparaison ne sera pas totale et va porter essentiellement sur deux points. D'un point de vue qualitatif, nous allons examiner le nombre d'espèces recensées par les deux méthodes. Puis, sur un plan quantitatif, nous essayerons de comparer les indications chiffrées données par les deux méthodes.

Attachons-nous donc d'abord à étudier l'aspect qualitatif du problème. Sur les 55 relevés échantillonnés par les deux méthodes nous avons constaté que dans presque tous les cas, le nombre d'espèces relevé par la méthode du "double mètre" était inférieur à celui relevé par la méthode de BRAUN-BLANQUET, ceci pour un même relevé. Pour chaque relevé, nous avons calculé le pourcentage d'espèces communes recensées par les deux méthodes. Ce pourcentage varie de 44 à 100%. Il y a un seul relevé sur 55 où le nombre d'espèces recensées par les deux méthodes est équivalent. Cette démonstration met bien en évidence l'aspect qualitatif de la méthode de BRAUN-BLANQUET. Comme nous le verrons plus loin, dans la méthode du "double mètre" on s'intéresse au côté quantitatif du problème. Nous avons matérialisé ces résultats dans l'histogramme de la page 14 où, en abscisse se trouve le % d'espèces communes recensées par les deux méthodes dans un même relevé et, en ordonnée le nombre de relevés. Nous avons groupé les % d'espèces communes en trois classes: 0 à 60%, 61 à 80% et 81 à 100%.

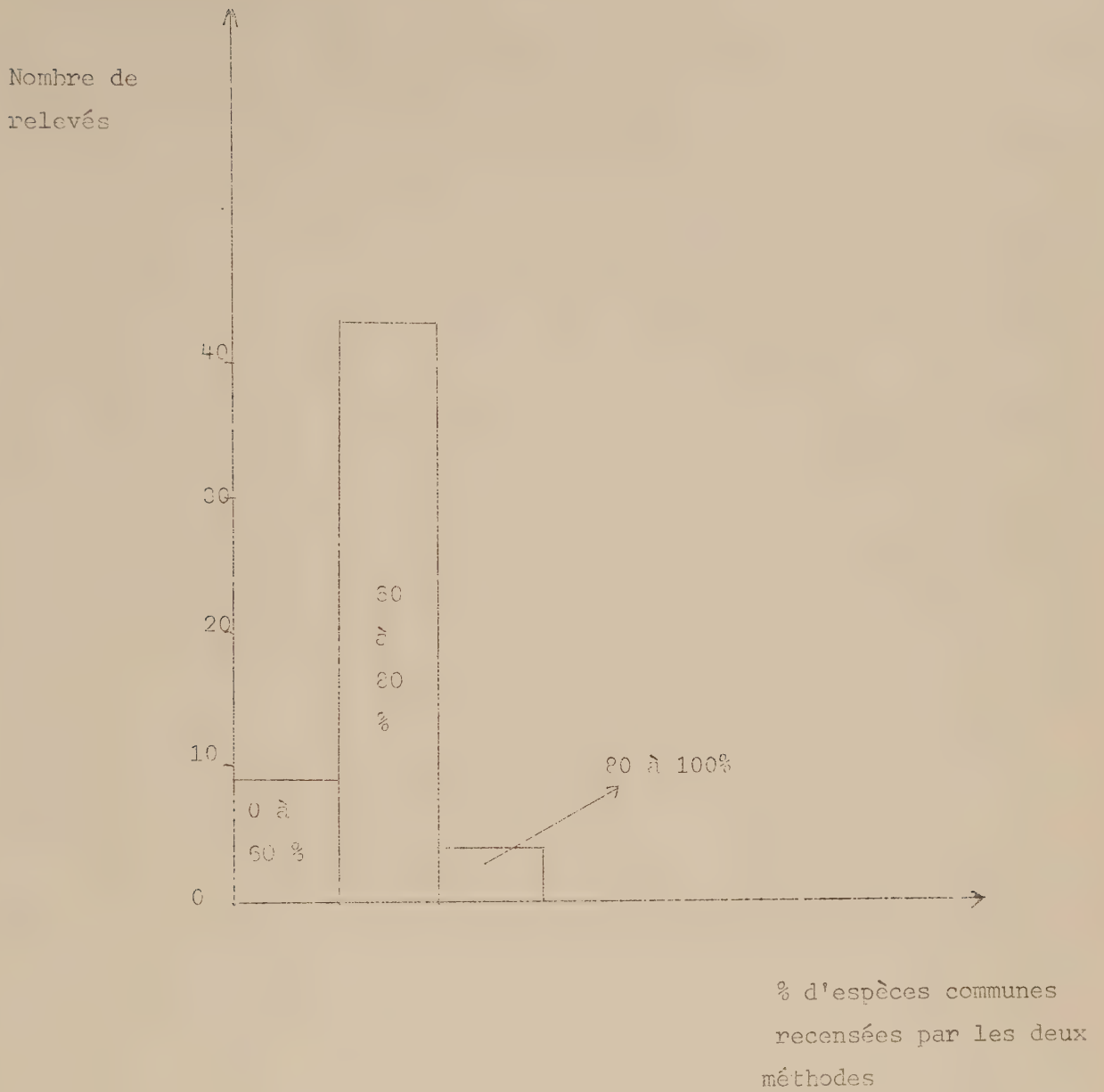


FIGURE 3 Nombre d'espèces communes recensées
par les deux méthodes

Comment maintenant expliquer cette différence et essayer d'y remédier? Tout d'abord, il faut remarquer que quand il y a moins de 60% d'espèces communes, celà provient certainement d'une mauvaise disposition du "double mètre" à un endroit non caractéristique de la station, cet inconvénient devant disparaître avec une plus grande habitude de la pratique de la méthode. Donc, on peut retenir que dans la plupart des cas le pourcentage d'espèces communes est compris entre 60 et 80%. Pour obtenir de meilleurs renseignements, il faut faire une analyse plus détaillée. Elle nous montre que les espèces non recensées par la méthode du "double mètre" sont des espèces ayant une faible abondance-dominance dans la méthode de BRAUN-BLANQUET (au maximum 1, le plus souvent +). Donc, ce sont des espèces ayant un degré de recouvrement faible ce qui du point de vue quantitatif n'est pas un inconvénient grave et représente une erreur minime. Toutefois, ces espèces ont souvent une signification écologique précise. Elles sont parfois caractéristiques de conditions écologiques particulières (humidité, pH...etc). Les auteurs conscients de ce problème, complètent chaque relevé fait au double mètre en notant les espèces non recensées mais présentes dans la station. Celà consiste donc pratiquement à recommencer un relevé qualitatif par la méthode de BRAUN-BLANQUET. Il vaudrait peut-être mieux, tout comme pour les prairies de fauche, essayer de modifier l'écartement des points de visée. Ainsi, dans chaque station, au vu de la physionomie de la végétation, on pourrait, avant de commencer le relevé, déterminer l'écartement adéquat.

La deuxième partie de cette comparaison va essayer de mettre en évidence les différences et les analogies qui existent entre ces deux méthodes d'un point de vue quantitatif.

Avec la méthode du "double mètre", on peut calculer une fréquence spécifique. En supposant que les points au niveau desquels les lectures sont faites sont tellement petits qu'ils n'ont pas de dimension et si leur nombre est suffisamment grand, la fréquence spécifique est une expression du recouvrement. Cette hypothèse de départ faite par les auteurs et tirée des travaux de GREIG-SMITH (1964) prête évidemment à discussion sur le plan théorique. Un point de surface nulle est une vue de l'esprit,

peu satisfaisante au point de vue fondamental. De plus, les points de lecture qui correspondent à la pointe d'une aiguille et sur lesquels sont recensés plusieurs espèces sont difficilement assimilables à une surface nulle. Donc, si on veut être totalement objectif, on est obligé de dire que l'on travaille sur des surfaces réduites se rapprochant d'une surface nulle. Avant tout, les auteurs ont essayé de mettre sur pied une méthode fidèle et ont un peu abandonné le problème de la précision qui, dans ce cas serait très difficile à résoudre. Ils ont négligé l'erreur qui provient de l'assimilation de la fréquence au recouvrement.

Le premier problème sera de savoir si les coefficients obtenus sont d'une totale objectivité et représentent vraiment la réalité. La fréquence spécifique (F%) calculée dans la méthode du "double mètre" dépend uniquement de la bonne connaissance des espèces d'où, un pourcentage d'erreur très faible. Il n'en est pas de même pour l'évaluation de l'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET qui est beaucoup plus subjective. En effet, on peut commettre des erreurs quantitatives à cause de la ressemblance de certaines Graminées à l'état végétatif (exemple: Cynosurus cristatus L et Lolium perenne L). De plus, souvent une touffe de plantes à larges feuilles, masque une touffe de Graminées tout aussi importante ce qui fausse l'attribution des coefficients.

Le deuxième problème consistera à comparer les chiffres obtenus par les deux méthodes. On peut tout d'abord comparer le coefficient d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET avec la fréquence spécifique calculée par la méthode du "double mètre". Pour cela, nous avons choisi 5 relevés types sur 55 pour lesquels nous avons construit les histogrammes de fréquence de RAUNKIAER obtenus par les deux méthodes (figures 4,5,6,7,8). Sur ces graphes, nous avons en ordonnées le nombre d'espèces et en abscisses les classes de fréquences suivantes: 0 à 25%, 26 à 50%, 51 à 75%, 76 à 100%. La classe de 0 à 25% correspond aux coefficients d'abondance-dominance +,1,2; la classe 26 à 50% au coefficient 3; la classe 51 à 75% au coefficient 4 et la classe 76 à 100% au coefficient 5. Dans les 5 cas, les histogrammes ont une forme en L. Cela signifie que la plupart des espèces sont peu fréquentes. On peut donc en conclure que les surfaces étudiées sont peu hétérogènes (GODRON, 1966) ce qui est normal pour des prairies. Malgré cette similitude, il y a des différences suivant que les histogrammes sont construits à partir des résultats donnés par l'une ou l'autre des méthodes. On peut distinguer

FIGURE 4: RELEVÉ N° 10

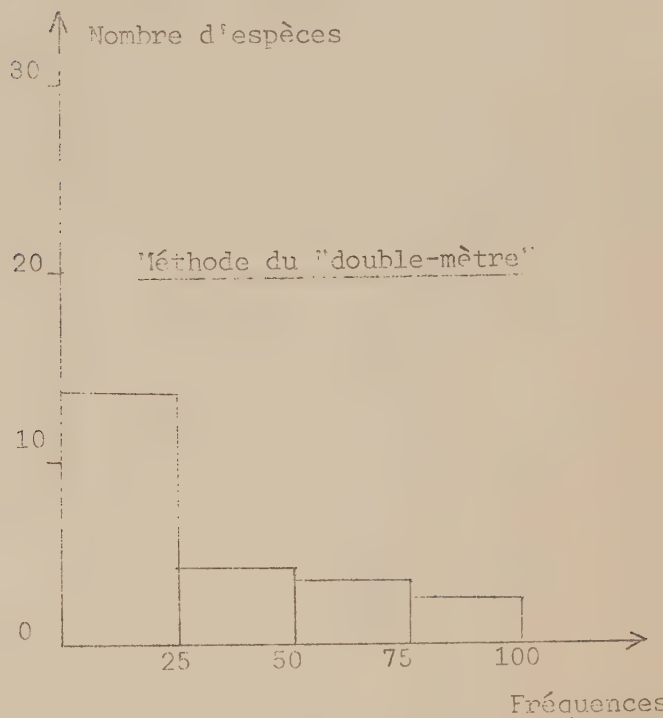
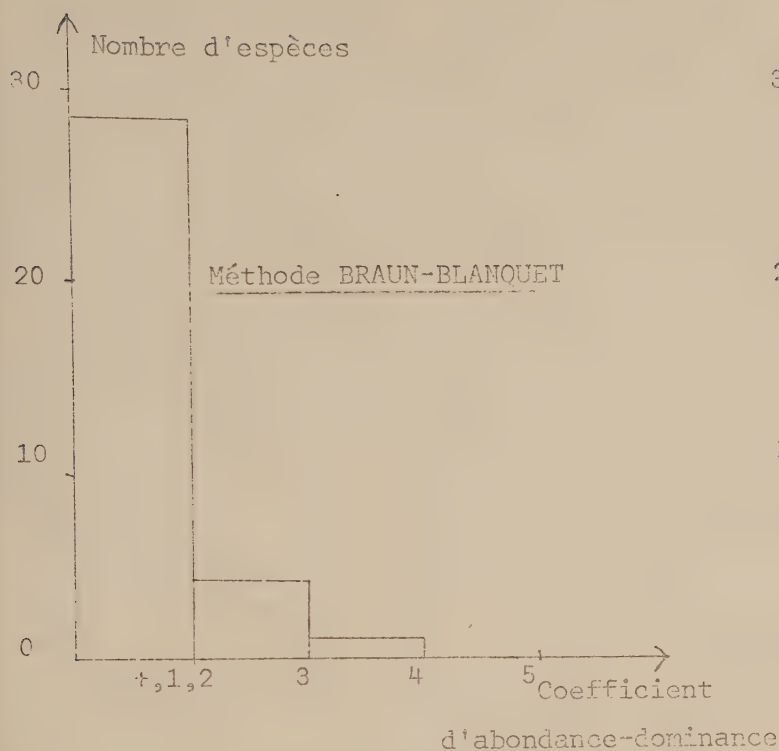


FIGURE 5: RELEVÉ N° 18

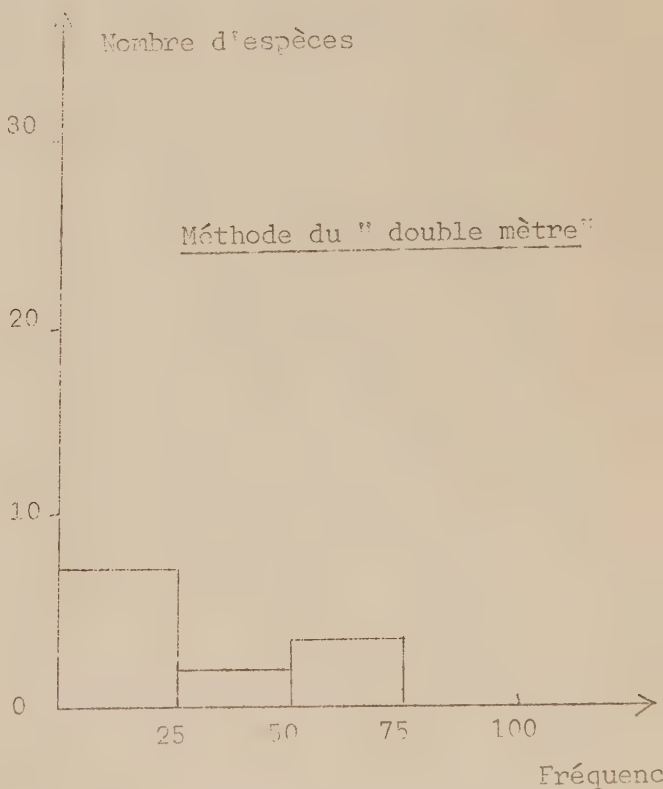
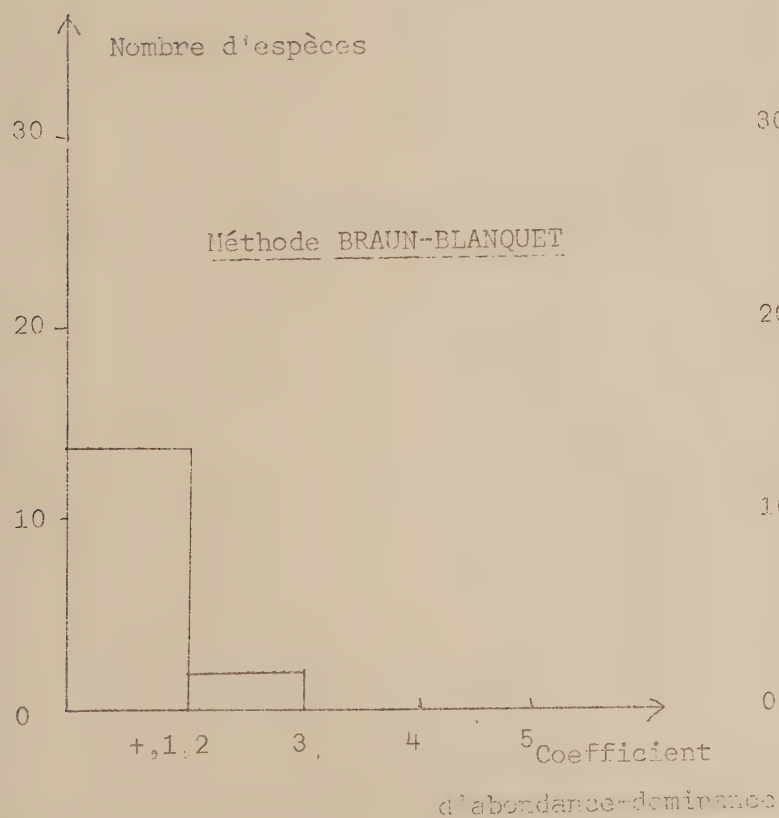




FIGURE 6: RELEVÉ N°5

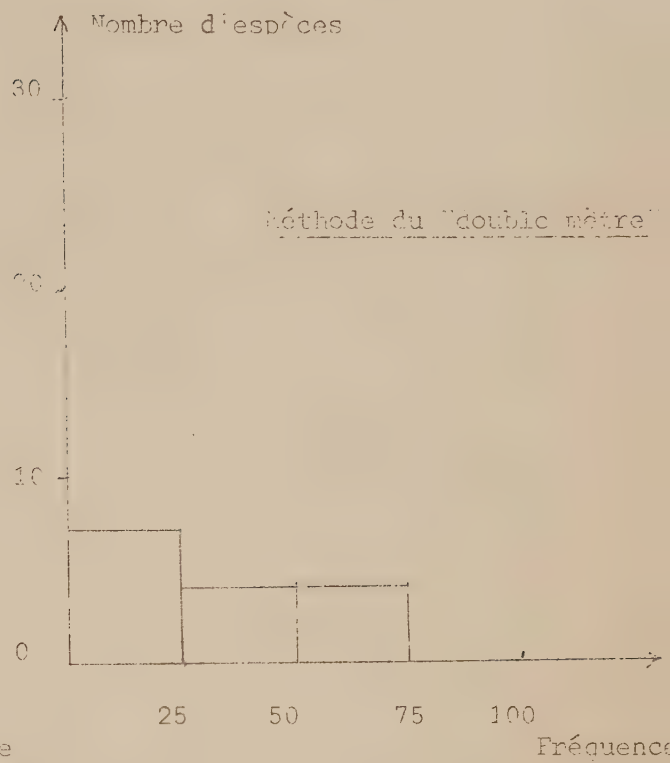
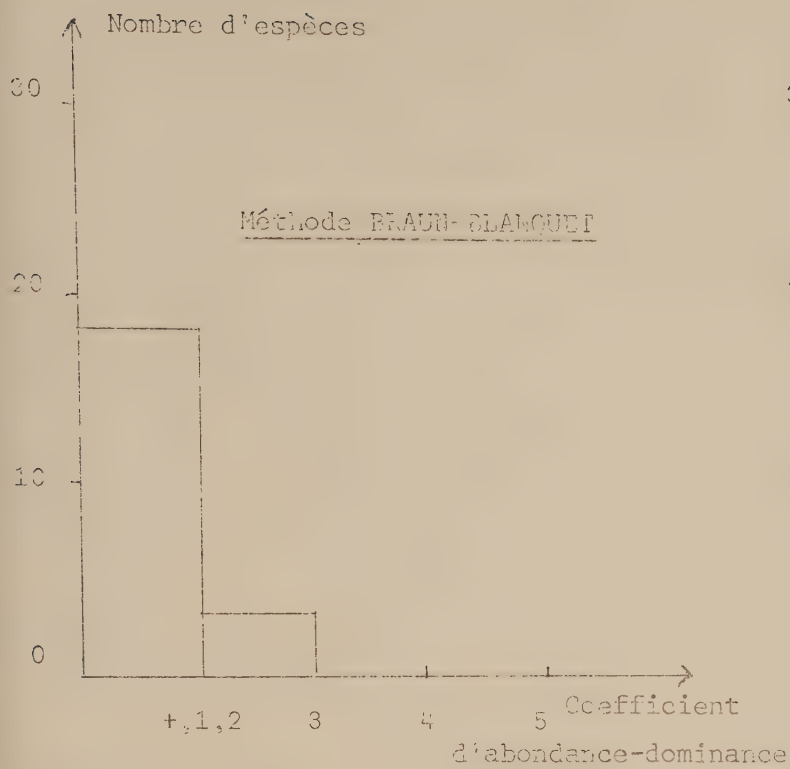
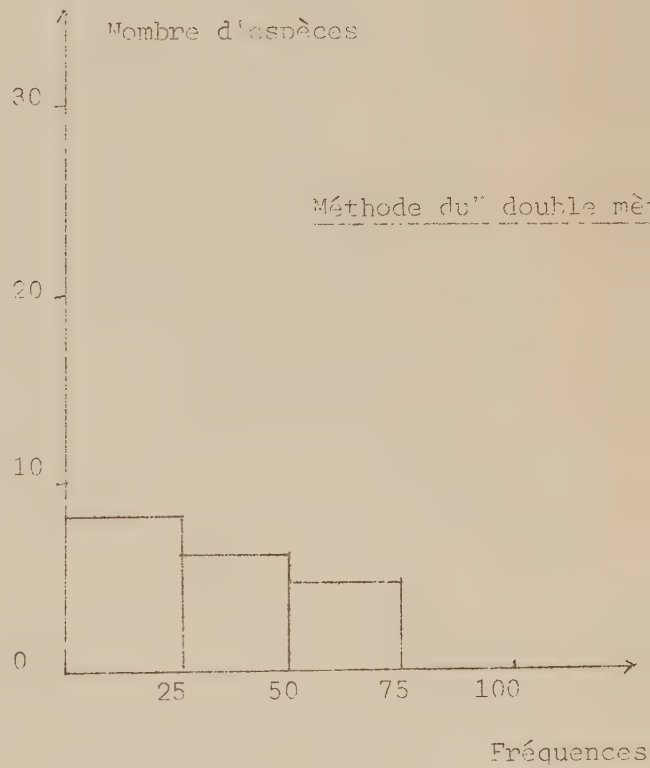
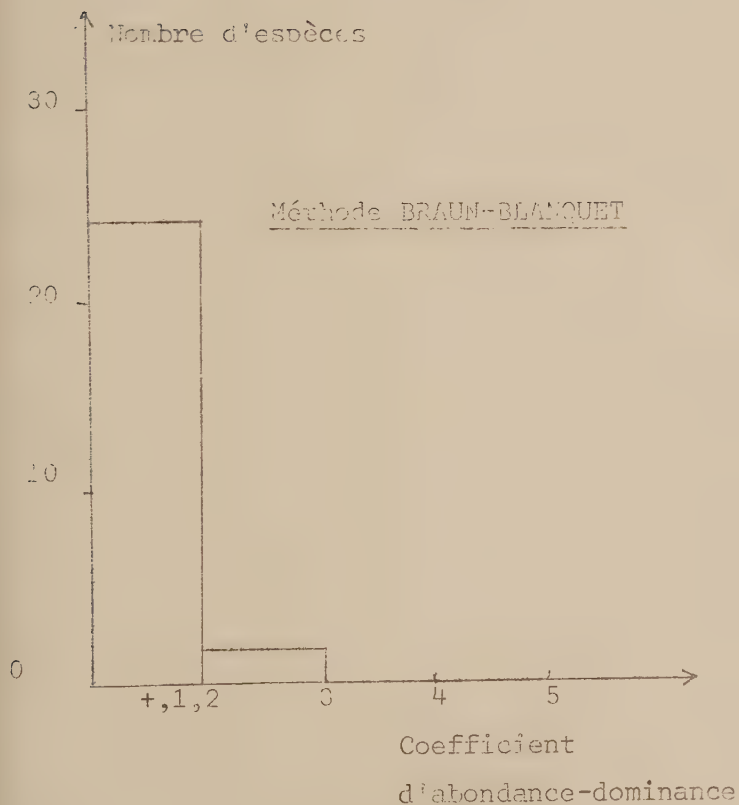


FIGURE 7: RELEVÉ N° 48





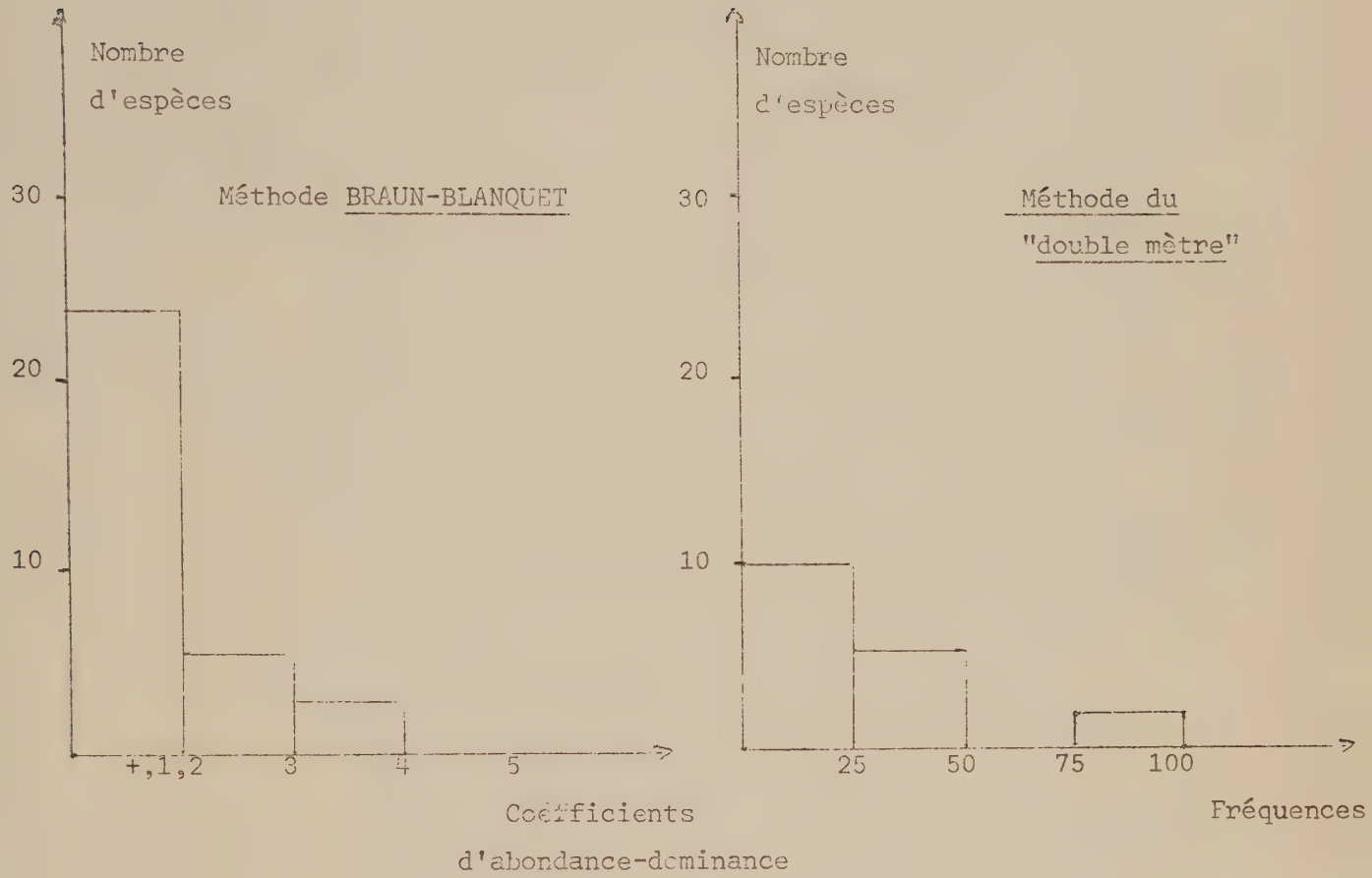


FIGURE 8: RELEVÉ N°3



2 types de différences :

- Dans la classe de fréquence 0 à 25% il y a beaucoup plus d'espèces pour un même relevé par la méthode de BRAUN-BLANQUET que par la méthode du "double mètre". Cela confirme la constatation que nous avons faite précédemment en étudiant le problème sur un plan qualitatif.

- Par la méthode du "double mètre" on trouve plus d'espèces dans les classes de fréquence élevée que par la méthode de BRAUN-BLANQUET. Ceci peut s'expliquer facilement si l'on regarde en détail chaque relevé.

Dans le relevé N° 38 :

- par la méthode du "double mètre" :

Lolium perenne L a $F\% = 60$

Poa trivialis L a $F\% = 50$

d'où ils entrent dans la classe de fréquence 51 à 75% qui correspond au coefficient d'abondance-dominance 4.

- par la méthode de BRAUN-BLANQUET :

Lolium perenne L a un coefficient d'abondance-dominance de 2.

Poa trivialis L a un coefficient d'abondance-dominance de 3.

Dans le relevé N° 48 :

- par la méthode du "double mètre" :

Lolium perenne L a une $F\% = 72$

Poa trivialis L a une $F\% = 60$

d'où ils entrent dans la classe de fréquence 51 à 75% qui correspond au coefficient d'abondance-dominance 4.

- par la méthode de BRAUN-BLANQUET :

Lolium perenne L a un coefficient d'abondance-dominance de 3.

Poa trivialis L a un coefficient d'abondance-dominance de 3.

Dans le relevé N° 10 :

- par la méthode du "double mètre" :

Ranunculus acris L. a une $F\% = 4$

Trifolium pratense L. a une $F\% = 2$

Ces fréquences correspondent à un coefficient d'abondance-dominance de 4.

- par la méthode de BRAUN-BLANQUET :

Ranunculus acris L. a un coefficient d'abondance-dominance de 2



Trifolium pratense L. a un coefficient d'abondance-dominance de 2

Ces exemples nous montrent donc que certaines espèces ont par les deux méthodes des grandes différences de fréquence. Par la méthode de BRAUN-BLANQUET, les Graminées de petite taille sont nettement sous-estimées par rapport à la méthode du "double mètre". On constate le phénomène inverse en ce qui concerne les plantes à larges feuilles comme Ranunculus acris L. ou les Légumineuses envahissantes comme Trifolium pratense L. Comme nous l'avons déjà dit, le chiffre de la fréquence ne prête pas à discussion. Par contre, l'attribution du coefficient d'abondance-dominance est subjective ce qui explique la divergence des résultats. Cette attribution est très difficile vu le type de population auquel on a affaire. On est en présence d'espèces se ressemblant beaucoup morphologiquement (Graminées) et disposées d'une manière hétérogène en un tapis dense. On commet donc des erreurs dues à des illusions d'optique: les petites Graminées ont tendance à être étouffées au point de vue visuel par des Graminées de taille et de port plus important (Alopecurus, Holcus...etc). Quant aux autres espèces, elles ont un volume de l'appareil végétatif supérieur à celui des Graminées donc, elles frappent l'oeil.

Pour terminer, comparons la contribution spécifique de présence et la dominance relative de chaque espèce qui est calculée tout comme la C.S.P en faisant le rapport de la dominance de l'espèce à la somme des dominances de toutes les espèces. Ces deux paramètres ne sont pas rigoureusement comparables donc, on ne pourra en tirer que des différences de tendance.

On constate là aussi d'importantes différences que nous allons matérialiser par un exemple.

Relevé N° 10:

Ranunculus acris L. et Poa trivialis L. sont tous les deux recensés par la méthode de BRAUN-BLANQUET avec un coefficient d'abondance-dominance de 2 ce qui leur confère une dominance relative calculée de 6,8.

Par la méthode du "double mètre", Ranunculus acris L. a une F% de 4 et Poa trivialis L. une F% de 26 (tous les deux entrent dans la classe de fréquence 0 à 25%) . Leurs contributions spécifiques respectives



sont 6,8 pour Poa trivialis L. et 1 pour Ranunculus acris L.

Cet exemple nous montre l'intérêt de la méthode du "double mètre" qui permet d'attribuer à chaque espèce une fréquence précise. La méthode de BRAUN-BLANQUET laisse cette fréquence dans des limites trop larges.

Cet essai de comparaison, bien qu'incomplet puisqu'il n'aborde pas tous les aspects de la question, met en relief certains faits essentiels. Ces deux méthodes sont au premier abord fondamentalement différentes car l'une, fait appel aux surfaces et l'autre à l'échantillonnage ponctuel. Qui plus est, la première méthode est ancienne et n'est pas spécifique aux prairies puisqu'elle s'applique à tous les groupements végétaux. La seconde au contraire, de création plus récente a cherché à s'appliquer essentiellement aux formations herbacées denses.

Les conclusions que nous avons tirées ne doivent séparer les deux méthodes mais au contraire, montrer qu'elles sont complémentaires en bien des points dans le cas précis de l'étude des formations herbacées denses. Ces méthodes sont aussi valables l'une que l'autre si on les applique dans des buts différents.

Dans le cas d'une étude générale genre cartographie ou classification des prairies d'une région étendue la méthode de BRAUN-BLANQUET d'application simple et rapide fournira les résultats espérés à savoir: liste des espèces présentes et par conséquent caractères écologiques des stations étudiées et aussi, grâce au coefficient d'abondance-dominance une évaluation approchée de la contribution de chaque espèce au recouvrement.

Si, par contre, on veut faire une étude plus détaillée et surtout plus quantitative sur une superficie plus réduite (par exemple, étude détaillée des prairies des exploitations agricoles d'une commune), la méthode de BRAUN-BLANQUET ne pourra pas donner de résultats quantitatifs assez précis. On devra alors se tourner vers la méthode du "double mètre" qui, grâce à la possibilité de calcul d'une fréquence spécifique et d'une contribution spécifique de présence donnera avec un maximum de précision la participation effective de chaque espèce à la production de la prairie.

Les différents paramètres obtenus sont indispensables pour envisager par exemple une action en vue de l'amélioration des prairies étudiées. Cette évaluation quantitative qui demande peu de matériel et un temps relativement court pour son exécution est beaucoup plus intéressante que les méthodes pondérales très longues à réaliser et pour lesquelles il faut employer un matériel important, pour arriver en définitive à des résultats guère plus précis.

II: ANALYSE CHIMIQUE DES SOLS

Nous avons effectué 26 analyses chimiques de sols. Les prélèvements ont été faits dans les dix premiers cm, ce qui permet de retrouver la plus grande partie des engrais chimiques et de couvrir un grand pourcentage de l'enracinement total.

Le pH a été déterminé au pHmètre électrique. Pour extraire les cations nous avons utilisé la percolation à l'acétate d'ammonium : leur détermination a été faite par les procédés ordinaires (photométrie à flamme et complexométrie). Nous avons calculé le taux de carbone oxydable par la méthode au bichromate de potassium.

Les résultats de ces analyses se trouvent dans le tableau 3. Ils sont donnés pour les diverses associations et sous-associations végétales que nous avons décrites.

III: EXPRESSION DES RESULTATS

1: Introduction

L'expression des résultats consiste en l'établissement d'une classification synthétique des prairies étudiées. Cette classification est simple à établir pour deux raisons. Tout d'abord, les relevés ont été faits dans une région très homogène tant au point de vue géologique, altitudinal que climatique. Ensuite, le matériel d'étude est lui aussi très

Groupements	pH	Taux de C oxydable	Mg	Ca	K	Somme des cations	Ca/Mg	Nombre d'analyse
sous-association à <u>Mentha aquatica</u> L.	5,9 (5,7 à 6,2)	5 (4 à 6)	1,4 (1 à 2)	4 (3,8 à 5)	0,6 (0,3 à 0,7)	6 (5,1 à 7,7)	2,8 (2,5 à 3,8)	4
sous-association à <u>Agrostis vulgaris</u> With.	6,8 (5,9 à 7,5)	6,5 (4 à 8)	0,8 (0,4 à 1,2)	7 (5 à 9)	0,9 (0,3 à 1,2)	8,7 (5,7 à 11,4)	8,7 (7,5 à 12,5)	11
sous-association à <u>Medicago lupulina</u> L.	7,5 (7 à 9)	4,5 (2,5 à 5,9)	2,3 (2,6 à 5)	9,3 (5 à 12)	0,6 (0,3 à 1)	13,8 (7,9 à 18)	2,8 (1 à 4,2)	6
sous-association à <u>Agrostis vulgaris</u> With.	6,6 (6 à 7)	2,8 (2 à 3,2)	0,2 (0,1 à 0,4)	4 (1 à 5)	0,4 (0,2 à 0,6)	4,6 (1,2 à 6)	20 (2,5 à 50)	3
<u>Arrhenatheretum elatioris</u>	6,5 (6 à 8)	4,5 (4 à 5,5)	1,5 (0,7 à 2)	6,3 (4 à 10)	0,4 (0,2 à 0,6)	8,2 (4,9 à 12,6)	4,2 (2 à 14,2)	2

Tableau 3. Analyse chimique des sols

(Les chiffres entre parenthèses indiquent les extrêmes)

TABEAU 3: LOCALISATION DES ANALYSES CHIMIQUES

Arrhenatheretum elatioris:

- sous-association à Agrostis vulgaris With. 1 analyse chimique de sol dans le relevé N° 23
- sous-association à Agrostis alba L. 1 analyse chimique de sol dans le relevé N° 172

Lolieto-Cynosuretum:

- sous-association à Mentha aquatica L. 4 analyses chimiques de sol dans les relevés N° 18,65,96,109.
- sous-association à Agrostis vulgaris With. 11 analyses chimiques de sol dans les relevés 32,59,121,117,16,73,71,146,54,114,98.

Festuceto-Cynosuretum:

- sous-association à Medicago lupulina L. 6 analyses chimiques de sol dans les relevés N° 170,141,137,165,40,147,34.
 - sous-association à Agrostis vulgaris With. 3 analyses chimiques de sol dans les relevés N° 10,22,39.
-



homogène puisque nous nous adressons à des groupements végétaux que l'on pourrait qualifier de " semi-naturels " du fait de l'importante influence qu'ils subissent de la part des hommes et des animaux. Ces deux constatations expliquent les difficultés d'application de la phytosociologie classique à ces relevés et le peu de diversité des résultats obtenus.

2: Tableaux phytosociologiques:

Le travail consiste à construire des tableaux à double entrée où l'on réserve une colonne par relevé et une ligne par espèce. Les relevés ayant beaucoup d'affinités entre eux sont proches dans le tableau. Pour faire ce travail, il faut utiliser certaines méthodes de classement comme l'analyse différentielle de CZEKANOWSKI qui consiste à calculer un coefficient de communauté floristique qui, pour chaque relevé représente le pourcentage d'espèces qu'il a en commun avec chacun des autres relevés. A l'aide de ces coefficients, on peut ainsi rapprocher des relevés semblables ou éloigner des relevés différents.

Avant de faire ce travail, une étude de la bibliographie des groupements végétaux à étudier s'impose. Cela nous renseigne sur les associations végétales déjà décrites (l'association végétale représente un ensemble d'espèces vivant en commun sous l'action de conditions écologiques bien déterminées.).

3: Analyse factorielle des correspondances:

Récemment, une nouvelle méthode de classification a été appliquée avec succès en phytosociologie par G. et M. ROUX (1967). Cette méthode découle des travaux de B.CORDIER (1965): " Sur l'analyse factorielle des correspondances ". L'application de cette méthode demande la transcription sur cartes perforées des espèces et des relevés. Avec un programme machine adéquat, ces cartes sont passées à l'ordinateur. Le résultat est une représentation graphique. Sur les graphes, apparaissent des groupes de relevés ou d'espèces qui présentent entre eux plus d'affinités qu'ils n'en ont avec leurs voisins. Les graphes donnant la

dispersion des relevés en fonction des espèces sont superposables donc, les groupes d'espèces superposés aux groupes de relevés servent à les caractériser ou à les différencier. L'application de cette méthode peut se faire de deux manières: soit en utilisant la présence et l'absence des espèces soit en utilisant leur coefficient d'abondance-dominance.

En théorie dans cette méthode, on considère les colonnes et les lignes de la matrice (espèces et relevés) comme un ensemble de réalisations d'une variable aléatoire. Les résultats sont calculés en utilisant le plus petit nombre de variables aléatoires par une rotation des axes de référence (en général 5) . G. et M. ROUX (1967) ont montré les gros avantages de l'application de cette méthode en phytosociologie. On peut en distinguer deux de nature différente mais d'égale importance. Tout d'abord, l'obtention des résultats est très rapide. En suite, ces résultats sont synthétiques (on obtient une figure globale) et d'une totale objectivité. On ne peut en aucun cas être influencé par des travaux antérieurs.

4: Chiffres écologiques d'ELLENBERG:

Pour expliquer certains caractères de nos groupements, nous nous sommes aussi servi des chiffres écologiques établis par ELLENBERG (1952). Ces chiffres sont donnés pour la plupart des espèces prairiales et concernent l'humidité, le pH, la réaction à l'azote. Dans chaque classe, il y a une échelle allant de 1 à 5 ou de 1 à 10. Le chiffre le plus bas signifie le besoin le plus bas de l'espèce vis à vis du facteur en question. Le chiffre le plus élevé montre le besoin le plus grand de l'espèce vis à vis du facteur étudié. Ils ont été établis en se basant sur des expériences personnelles et sur la littérature (Durchschnittswerte der ökologischen Gruppennzahlen p. 59).

5: Conclusion:

Nous allons présenter successivement la classification de nos relevés obtenue par l'analyse phytosociologique classique puis celle donnée par l'analyse factorielle des correspondances.

Cette dissociation peut paraître à priori arbitraire. En effet, nous venons d'indiquer que nos résultats ont été établis grâce à l'utilisation de l'analyse phytosociologique classique et de l'analyse factorielle des correspondances. Mais, il existe une discordance entre les résultats obtenus par les deux méthodes. Celle-ci nous oblige donc à séparer les résultats pour pouvoir ensuite essayer de l'expliquer.

CHAPITRE III

DESCRIPTION PHYTOSOCIOLOGIQUE DES PRAIRIES

I: INTRODUCTION:

De nombreux auteurs et plus particulièrement BRAUN-BLANQUET, J., OBERDORFER, E., TÜXEN, R., se sont intéressés à l'étude des prairies européennes. Le terme de prairies couvre les prairies de fauche et les pâturages semi-naturels qui ont été créés par des apports d'amendements plus ou moins réguliers. Presque tous ces groupements appartiennent à la classe des Arrhenatheretea Br. Bl. 1947 qui ne comporte qu'un seul ordre les Arrhenatheretalia Pawl 1928. Cet ordre unique est subdivisé en 4 alliances. Cette subdivision a été faite en tenant compte de 2 facteurs différents: le mode d'exploitation des prairies et l'altitude. Il y a deux modes d'exploitation possibles: le pâturage et la fauche. Toutes les prairies pâturées sont groupées dans l'alliance du Cynosurion cristati Tx. 1947 où l'on distingue deux associations différenciées par le degré d'amendement qu'elles reçoivent. Le Lolieto-Cynosuretum Tx. 1937 groupe les pâturages bien amendés tandis que le Festuceto-Cynosuretum Tx. et Prei. 1951 regroupe les pâturages pauvres et peu amendés.

Les prairies de fauche entrent dans les trois autres alliances que l'on distingue en se basant sur l'altitude et sur la latitude. Les groupements du domaine atlantique forment l'alliance du Brachypodio Centaureion nemoralis Br. Bl. 1926 ; les groupements médio-européens pouvant arriver jusqu'au midi méditerranéen sont groupés en deux alliances. La première, l'Arrhenatherion elationis Br. Bl. 1925 correspond aux prairies de fauche des étages inférieur et montagnard, la seconde, le Trisetum-Polygonion Br. Bl. et Tx. 1943 correspond à des groupements semblables situés dans l'étage alpin.

Dans notre échantillonnage, nous avons rencontré des

prairies appartenant aux deux alliances suivantes: Cynosurion cristati Tx 1937 et Arrhenatherion elatioris Br. Bl. 1925, ceci étant logique car nous avons travaillé dans la région parisienne c'est à dire dans une plaine médio-européenne. On pourra trouver dans le tableau 4 les diverses associations et sous-associations que nous avons pu définir dans cette région. D'autres auteurs, tels GEHU, JM (1961) et LAMBERT, J (1963) qui ont travaillé respectivement dans le bassin de la Sambre française et en moyenne Ardenne ont décrit des groupements prairiaux appartenant à ces alliances.

II: ORIGINE DES PRAIRIES ETUDIEES:

En consultant les travaux antérieurs, et en se basant sur les enquêtes faites auprès des agriculteurs on peut tirer deux idées générales sur l'origine des prairies étudiées:

- les prairies de fauche sont les prairies les plus anciennes et ont tendance à disparaître actuellement
- les pâturages sont des groupements plus récents remontant approximativement au début du siècle. Ils proviennent de la transformation d'anciennes prairies de fauche ou de landes et forêts déboisées. Pour les maintenir à un degré de productivité intéressant, on est obligé de leur appliquer certains traitements (fumure, désherbage, fauchage des refus...etc). Cette importante influence humaine ajoutée au pâturage des animaux sont des écueils importants quand on essaye d'étudier phytosociologiquement ces groupements. En conséquence, dans la description phytosociologique qui va suivre, il faudra toujours garder à l'esprit que l'on s'adresse à des groupements végétaux que l'on pourrait qualifier de " semi-naturels.

CLASSE	ORDRE	ALLIANCE	ASSOCIATION	SUBS ASSOCIATION	MINÉRIE
		<u>Arrhenatherion</u>	<u>Arrhenatheretum</u> <u>elationis</u>	à <u>Agrostis alba</u> L.	
				à <u>Agrostis vulgaris</u> <u>With.</u>	
				à <u>Mentha</u> <u>aquatica</u> L.	à <u>Bromus</u> <u>erectus</u> Huds. et <u>Potentilla</u> <u>reptans</u> L.
			<u>Lolieto-</u> <u>Cynosuretum</u>	à <u>Agrostis</u> <u>vulgaris</u> With.	à <u>Phalaris</u> <u>arundinacea</u> L. et <u>Arundo</u> <u>phragmites</u> L.
			<u>Festuceto-</u> <u>Cynosuretum</u>	à <u>Medicago</u> <u>lupulina</u> L.	
				à <u>Agrostis</u> <u>vulgaris</u> With.	
<u>Arrhenatheretea</u>	<u>Arrhenatheretalia</u>	<u>Cynosurion</u>			

Tableau 4 : Groupements végétaux rencontrés dans la région étudiée

III: DESCRIPTION DES PRAIRIES TIRÉE DE L'ANALYSE
PHYTOSOCIOLOGIQUE CLASSIQUE:

1: Alliance de l'Arrhenatherion:

Dans cette alliance groupant les prairies fauchées, nous avons rencontré une association: l'Arrhenatheretum elatioris définie par TUXEN en 1937 (tableau phytosociologique N° 1).

Du point de vue géographique, les relevés servant à définir cette association sont localisés dans 2 secteurs bien précis: d'une part sur le plateau calcaire de Thiverval Grignon, d'autre part sur les bords de la vallée de la Mérintaise à Chateaufort.

Du point de vue géologique, ces prairies sont situées sur quatre substrats différents: les relevés 27,28,6 et 41 ont été faits sur sables de Lozère, les relevés 172 et 173 sur craie blanche à silex, les relevés 129,132,138 sur calcaire grossier supérieur et moyen et les relevés 17 et 97 sur calcaire de Champigny du Bartonien supérieur.

Organisation floristique:

Cette association est caractérisée par les quatre espèces suivantes:

Arrhenatherum elatius Mert. et K.

Trisetum flavescens (L.) P.B.

Heracleum sphondylium L.

Crepis biennis L.

Parmi ces quatre espèces, les deux Graminées sont les mieux représentées dans nos relevés. On note aussi, parfois même avec un coefficient d'abondance- dominance élevé, la présence de certaines espèces caractéristiques de la classe des Arrhenatheretea comme Festuca pratensis Huds. Poa trivialis L., Trifolium pratense L., Dactylis glomerata L., Lotus corniculatus L., Holcus lanatus L., Festuca rubra L., Poa pratensis L., Trifolium repens L., ainsi que certaines compagnes prairiales comme Ranunculus acris L., Taraxacum officinale Wiggers., Plantago lanceolata L.

Si Lolium perenne L. (espèce caractéristique des prairies pâturées) est présente dans la moitié des relevés, on peut noter que chaque fois elle est affectée du coefficient d'abondance-dominance le plus faible. Cette constatation est encore plus nette pour Phleum pratense L. et Cynosurus cristatus L. qui ne se retrouvent que dans 2 relevés sur 11 et, chaque fois avec un coefficient d'abondance-dominance faible.

Ce groupe de prairies est floristiquement riche car il compte au total 67 espèces avec une moyenne de 25 espèces par relevé, les extrêmes se situant à 34 espèces et 17 espèces.

Ces 11 relevés de l'Arrhenatheretum elationis peuvent être divisés en 2 sous-associations.

Première sous-association:

Sous-association à Agrostis vulgaris With.

Elle est définie par les relevés 27, 28, 6, 41. Les espèces suivantes permettent de la différencier:

Agrostis vulgaris With.

Galium cruciata Scop.

Rumex acetosella L.

Anthoxanthum odoratum L.

Cette sous-association correspond à des relevés effectués sur substrat siliceux. Ce sont des prairies mesohygrophiles recevant simplement comme amendement une fumure de fond phospho-potassique. Elles sont situées sur de petits coteaux qui dominent la vallée de la Mérantaise. L'humidité moyenne du sol est marquée par la présence d'Agrostis vulgaris With. et d'Anthoxanthum odoratum L. La présence de Rumex acetosella L. traduit l'acidité du sol. Le relevé 41 ayant été effectué à la lisière d'une forêt, on y retrouve des espèces arbustives telles que Erica cinerea L., Rubus idaeus L.

Deuxième sous-association:

Sous-association à Agrostis alba L.

Elle est représentée par les relevés 129, 173, 97,



17,132,172,138. Elle est différenciée par les espèces suivantes:

Agrostis alba L.

Medicago lupulina L.

Convolvulus arvensis L.

Leontodon autumnalis L.

Seul, Agrostis alba L. est représenté dans des proportions d'abondance élevées. Ces prairies sont situées sur substrat calcaire sur le plateau de Thiverval Grignon ce qui explique la présence d'espèces calcicoles que l'on retrouve surtout dans les prairies pâturées et faiblement amendées du Festuceto-Cynosuretum telles que Medicago lupulina L. et Convolvulus arvensis L. La présence importante d'Agrostis alba L., espèce à tendance hygrophile, s'explique par le fait que ces relevés ont été effectués en contre-bas de coteaux calcaires. Dans le relevé 129, on note la présence de Bromus erectus Huds. affecté d'un coefficient d'abondance-dominance élevé (3). Cette espèce, se trouve plus généralement dans les groupements du Meso-Bromion. Cela pourrait faire penser à une possible évolution de cette prairie du Meso-Bromion vers l'Arrhenatherion sous l'action de l'exploitation.

Prise dans son ensemble, cette association présente le spectre biologique suivant:

Hemicryptophytes:	80,7%
Géophytes:	8,8%
Chamaephytes:	4,5%
Thérophytes:	3 %
Nanophanérophytes:	3 %

Nous avons effectué 2 analyses chimiques de sols (1 pour chaque sous-association). Les résultats chiffrés se trouvent dans le tableau 3 (p 24 et 25). On peut dégager quelques remarques générales de ces chiffres. Le taux de carbone oxydable de ces prairies est moyen. Le taux de potassium est relativement faible puisque l'apport de fumure potassique est épisodique. Les taux de calcium et de magnésium sont relativement élevés ce qui donne une valeur faible au rapport Ca/Mg.

L'évolution de ces prairies est conditionnée par leur régime d'exploitation. Si le régime de fauche continuels subsiste, ces prairies



resteront au point de vue floristique dans leur état actuel. Un apport de fumure azotée et un passage à un régime de pâture feraient évoluer ces prairies vers le Cynosurion. Cette hypothèse a peu de chances d'être réalisée car, les agriculteurs propriétaires semblent se désintéresser de ces prairies et les laissent à l'abandon. En conséquence, une évolution forestière à long terme est probable. Déjà, dans le relevé 41 certaines espèces arbustives ont colonisé le terrain et, on peut penser que ces groupements herbacés évolueront peu à peu vers les groupements forestiers voisins à Quercus et Carpinus.

Pour définir cette association, nous avons utilisé les données recueillies sur le terrain et les références données par la littérature. Nous n'avons nullement tenu compte pour l'instant des résultats que pouvait donner l'analyse factorielle des correspondances. Nous verrons plus loin que cette analyse appliquée à l'ensemble de nos 180 relevés conduit à des résultats différents.

Toutefois, nous avons appliqué cette analyse à nos 11 relevés en tenant compte soit de la présence ou de l'absence des espèces soit de leur coefficient d'abondance-dominance. Les résultats sont figurés dans les diagrammes I,II,III,IV.

Examinons les résultats donnés par l'analyse en présence-absence (diagrammes I et II). Dans le diagramme I qui donne la dispersion des relevés on voit que, de part et d'autre de l'origine apparaissent 2 groupes de relevés qui correspondent aux 2 sous-associations. Dans le diagramme II qui donne la répartition des espèces, on trouve près de l'origine les espèces caractéristiques de l'association: Arrhenatherum elatius Mert et K. (N°8), Trisetum flavescens (L.) Ry. (N°27), Crepis biennis L.(N°54), Heracleum sphondylium L.(N°67). De part et d'autre de l'origine, s'étalent les espèces différentielles de chaque sous-association: Agrostis alba L. (N°2), Convolvulus arvensis L.(N°53), Leontodon autumnalis L.(N°71), et Medicago lupulina L. (N°31) pour la sous-association à Agrostis alba L. et, Agrostis vulgaris With. (N°4), Anthoxanthum odoratum L. (N°7), Galium cruciata Scop.(N°63) et Rumex acetosella L. (N°89) pour la sous-association à Agrostis vulgaris With. Comme les deux diagrammes sont superposables, on peut encore remarquer que Anthoxanthum odoratum L. (N°7) est située dans la zone correspondant aux relevés 6 et 41 car, on ne la retrouve que dans ces relevés. Le relevé 41 est rejeté à la périphérie

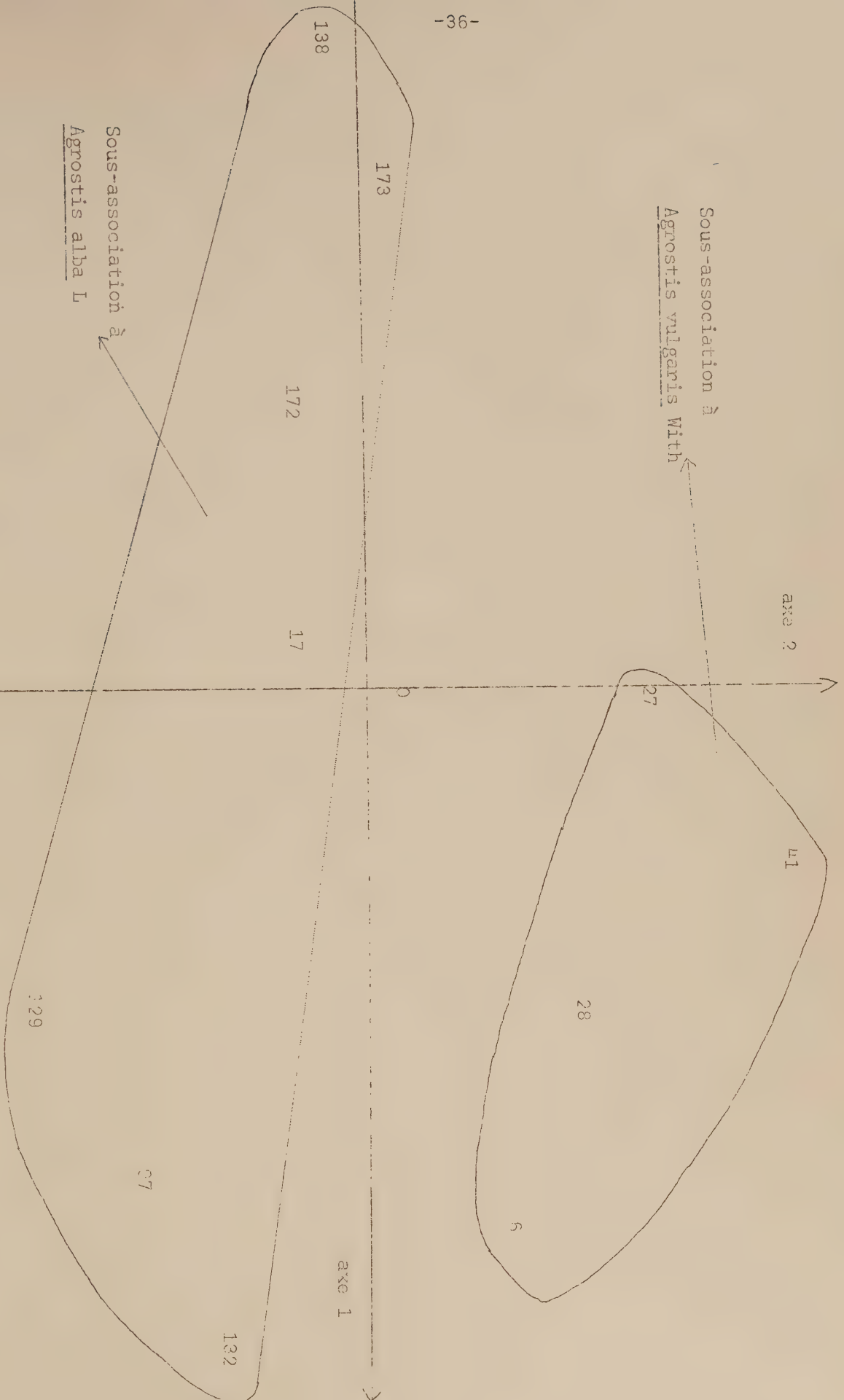


DIAGRAMME I : Arrhenatheretum elatioris

Dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2

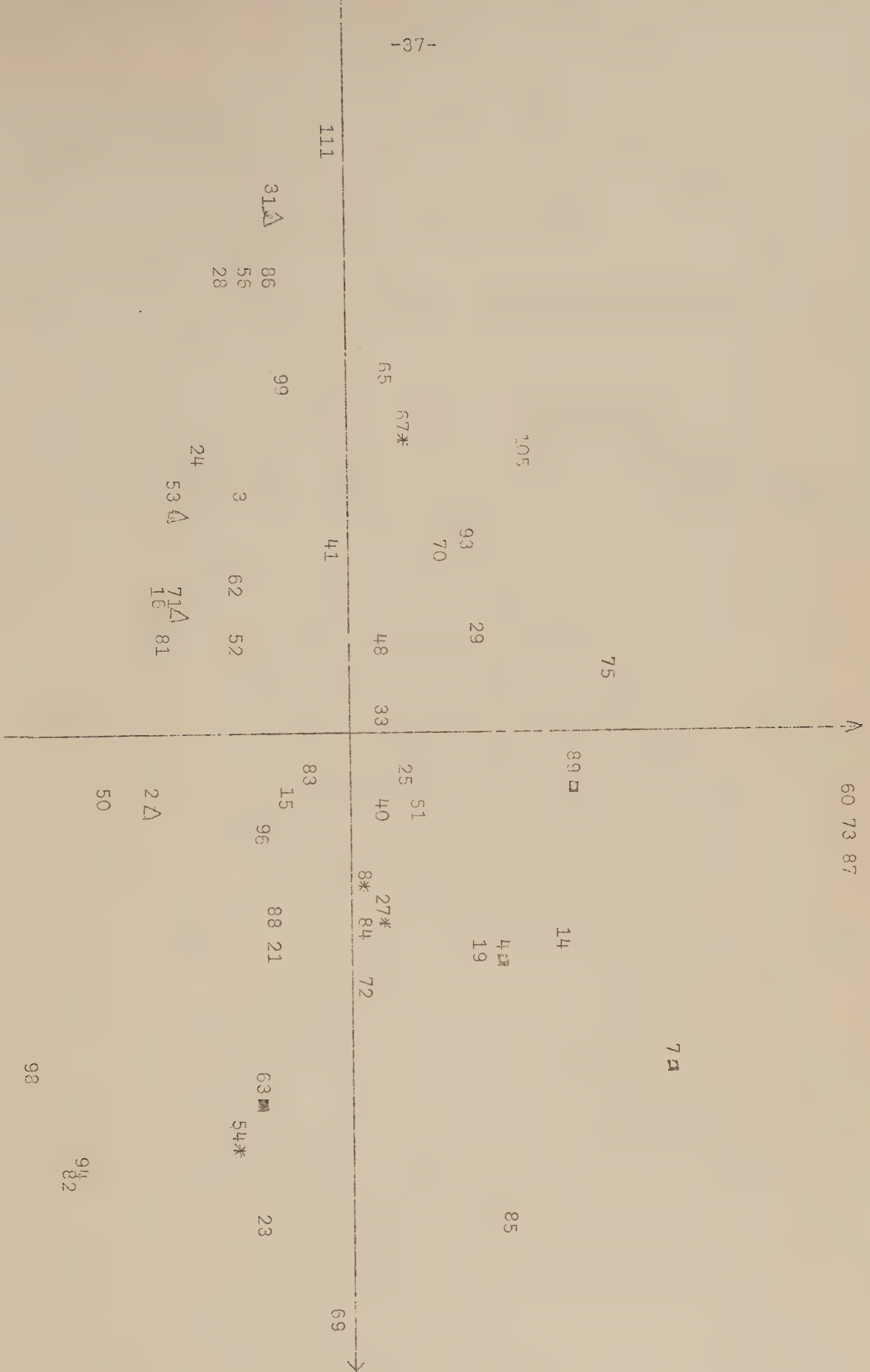


DIAGRAMME II

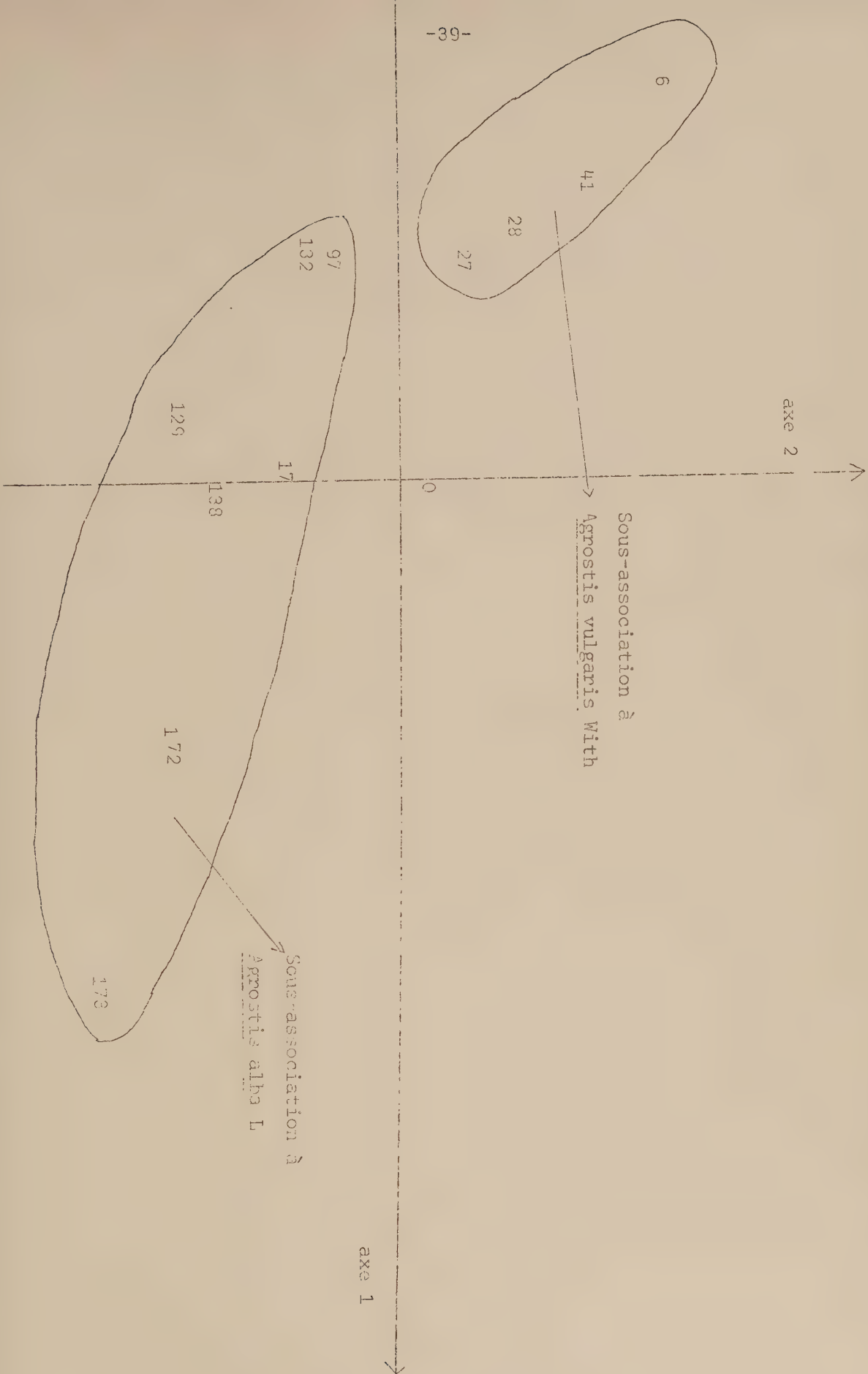
DIAGRAMME II: ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES EN
PRESENCE-ABSENCE SUR LES RELEVES DE
L'ARRHENATHERETUM ELATIONIS

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2.

- * : Caractéristiques de l'Arrhenatheretum elationis
 - △ : Différentielles de la sous-association à Agrostis alba L
 - : Différentielles de la sous-association à Agrostis vulgaris With
-

DIAGRAMME III: ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES EN ABONDANCE-DOMINANCE

Arrhenatheretum elatioris: Dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2



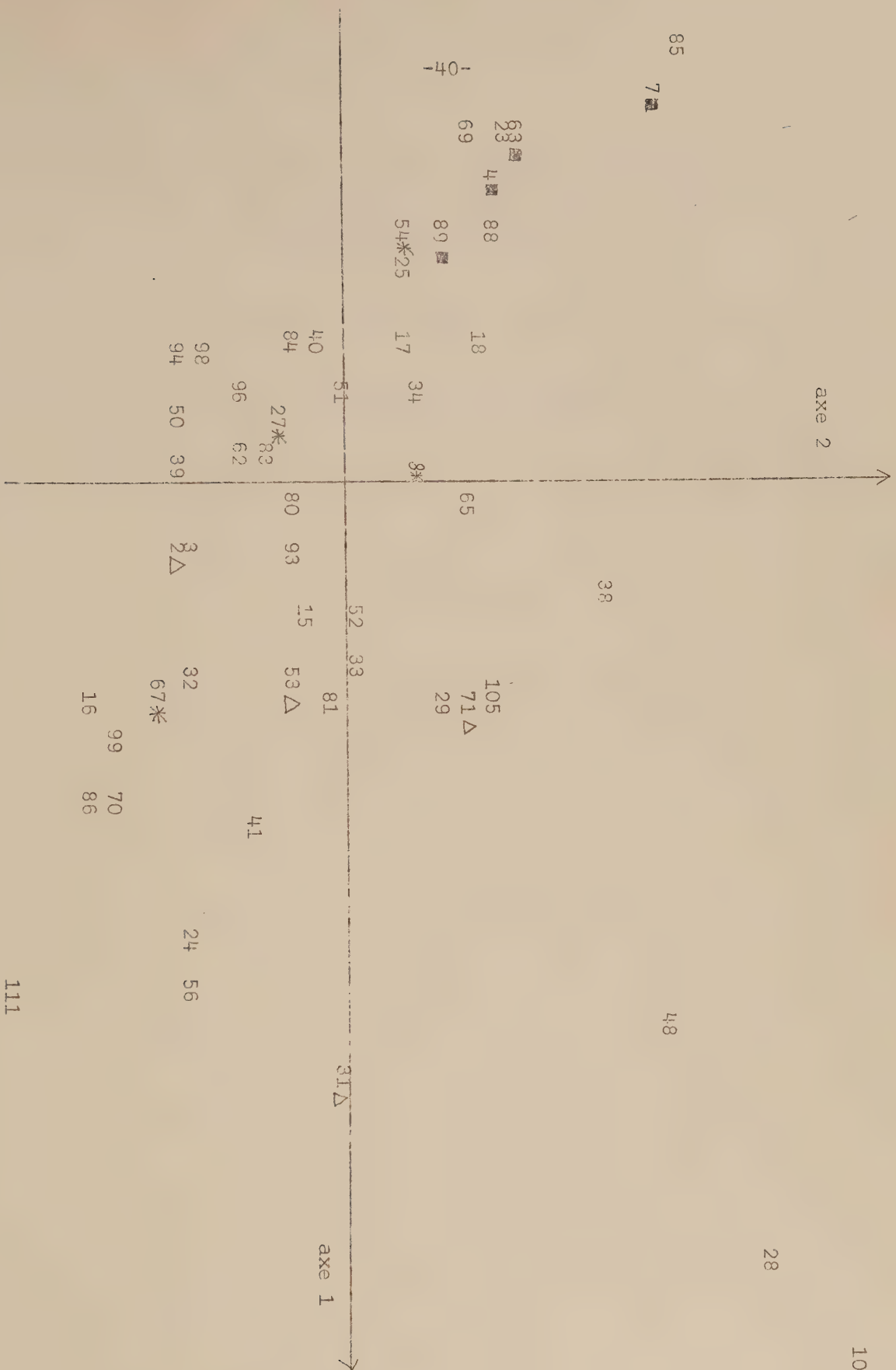


DIAGRAM IE IV

DIAGRAMME IV : ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES EN
ABONDANCE-DOMINANCE SUR LES RELEVES DE
L'ARRHENATHERETUM ELATIONIS.

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2

* : Caractéristiques de l'Arrhenatheretum elationis

△ : Différentielles de la sous-association à Agrostis alba L

■ : Différentielles de la sous-association à Agrostis vulgaris With

du diagramme car il possède en exclusivité des espèces accidentelles telles que Rubus idaeus L.(N°87), Erica cinerea L.(N°60), Luzula campestris D.C. ()

Les diagrammes III et IV qui correspondent à une analyse faite en utilisant le coefficient d'abondance-dominance ont exactement la même allure d'ensemble.

Ainsi, cette analyse factorielle des correspondances confirme totalement le tableau phytosociologique construit à partir des observations faites sur le terrain et des références bibliographiques.

2: Alliance du Cynosurion:

a: Introduction:

Dans cette alliance, TUXEN (1937) regroupe les prairies pâturées. Dans notre travail ce groupe représente la très grande majorité de nos relevés (162). TUXEN a pu définir au sein de cette alliance très homogène 2 associations que nous avons retrouvées dans notre échantillonnage:

-le Lolieto-Cynosuretum qui regroupe les prairies recevant une fertilisation abondante et qui sont soumises à un pâturage intensif

-le Festuceto-Cynosuretum qui regroupe les prairies recevant une faible fertilisation et soumises à un régime de pâturage extensif.

b: Le Lolieto-Cynosuretum Tx. 1937 (tableau phytosociologique N°2)

Dans notre échantillonnage, cette association est représentée par 126 relevés soit les 2/3 du nombre total de nos relevés. Elle est caractérisée par:

Trifolium repens L.

Phleum pratense L.

Cynosurus cristatus L.

Lolium perenne L. est considéré par certains auteurs comme caractéristique de cette association mais, nous avons préféré, en nous référant à OBERDORFER (1952) et à TÜXEN, R (1951) considérer cette espèce comme caractéristique de l'unité supérieure l'alliance du Cynosurion.

Les prairies de cette association occupent dans la région étudiée une superficie importante. Elles ont un grand intérêt agromonomique et économique car elles fournissent aux animaux une quantité importante de fourrage ayant une valeur alimentaire satisfaisante. Cette valeur alimentaire dépend beaucoup des conditions écologiques dans lesquelles sont établies ces prairies mais, tout autant du traitement qui leur est appliqué. La fertilisation modifie les conditions de milieu et facilite l'implantation d'espèces ayant de fortes valeurs alimentaires.

Nous avons subdivisé cette association en deux sous-associations:

- sous-association à Mentha aquatica L.
- sous-association à Agrostis vulgaris With.

Une analyse factorielle des correspondances faite sur l'ensemble des 126 relevés justifie cette dissociation. Les diagrammes V et VI en donnent les résultats (en fonction de la présence ou de l'absence des espèces) . Dans le diagramme V, 2 nuages de points se détachent de part et d'autre de l'origine. Ils correspondent aux relevés des deux sous-associations. Dans le diagramme VI, on trouve près de l'origine les espèces caractéristiques de l'association: Trifolium repens L. (N°34), Phleum pratense L. (N°23) et Cynosurus cristatus L. (N°14). De part et d'autre, sont dispersées les espèces différentielles des deux sous-associations: Equisetum palustre L. (N°59), Juncus effusus L. (N°68), Mentha aquatica L. (N°74), Carex panicea L. (N°47), Caltha palustris L. (N°42), Carex hirta L. (N°46) pour la sous-association à Mentha aquatica L. et Agropyron repens P.B. (N°1), Agrostis canina L. (N°3), Agrostis vulgaris With (N°4), Festuca arundinacea Schreb. (N°16) pour la sous-association à Agrostis vulgaris With.

DIAGRAMME V: Analyse factorielle des correspondances sur les relevés du Lolieto-Cynosuretum

Dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2 en présence-absence

DIAGRAMME VI



DIAGRAMME VI : ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES FN
PRESENCE-ABSENCE SUR LES RELEVES DU
LOLIETO-CYNOSURETUM

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2

- * : Caractéristiques du Lolieto-Cynosuretum
△ : Différentielles de la sous-association à Mentha aquatica L
■ : Différentielles de la sous-association à Agrostis vulgaris With
-

Sous-association à Mentha aquatica L.

31 relevés forment cette sous-association. Ces relevés ont été faits dans des fonds de vallée en bordure de ruisseaux. Ils sont situés le plus souvent sur des alluvions modernes. Cette localisation explique l'inondation de ces prairies à certaines époques de l'année. Cette sous-association est différenciée par les espèces suivantes:

Mentha aquatica L.

Carex hirta L.

Juncus effusus L.

Caltha palustris L.

Carex panicea L.

Equisetum palustre L.

Ce sont des espèces hygrophiles. ELLENBERG leur attribue pour l'humidité un coefficient égal ou supérieur à 8 (maximum de l'échelle: 10).

Carex panicea L., Carex hirta L., Equisetum palustre L. sont préférantes de sols légèrement acides. Le caractère très humide de ces prairies explique la présence dans les différentielles de Caltha palustris L. et parmi les compagnes de Lotus uliginosus L. qui sont d'après TUXEN des espèces caractéristiques de l'alliance du Calthion (Ordre des Molinietales) qui rassemble des groupements herbacés temporairement ou en permanence inondés. Outre ces espèces différentielles, ces prairies possèdent en quantités importantes de nombreuses espèces prairiales banales telles que Festuca pratensis, Poa trivialis L., Holcus lanatus L., Trifolium pratense L., Ranunculus acris, Agrostis alba L., Cirsium palustre Scop....etc.

Cette sous-association hygrophile du Lolieto-Cynosuretum est à rapprocher de la sous-association à Lotus uliginosus L. décrite par TUXEN, R (1937) en Allemagne du nord et par GEHU, JM (1961) dans les Flandres. D'autres auteurs ont aussi décrit des formes humides du Lolieto-Cynosuretum: c'est le cas de LEBRUN, J (1949) et SOUGNEZ, N (1951) en Belgique. Les espèces différentielles citées par TUXEN, R et GEHU, JM sont parfois différentes de celles que nous avons utilisées. C'est le cas par exemple de Lotus uliginosus L. qui a servi à TUXEN pour dénommer sa sous-association. Elle n'est présente que 2 fois dans nos 31 relevés. Par contre, Mentha aquatica L., qui n'est pas citée comme différentielle par TUXEN est présente dans les 2/3 de nos relevés ce qui justifie notre dénomination.

Ces 31 relevés ne sont pas tous totalement semblables et, on peut noter certaines différences. les relevés 46,9,70,96,8,42,51, 108,99,95,103,63,109,68,111,100 possèdent à côté des espèces différentielles des espèces mésophiles telles que Agrostis vulgaris With., Agrostis canina L., Festuca arundinacea Schreb., Agropyron repens P.B. Ces 4 espèces, comme nous le verrons plus loin servent à différencier la deuxième sous-association du Lolieto-Cynosuretum . Donc, ce groupe de relevés peut être considéré comme un groupe de transition avec une sous-association moins hygrophile. Cette remarque intéresse surtout les relevés 99,95,103,63,109,68,111,100 qui possèdent plus d'espèces différentielles de la sous-association mésophile que d'espèces différentielles de la sous-association hygrophile.

Parmi les relevés typiques de la sous-association, les relevés 125,126,127,128 et 43 ont une place à part. En effet, à côté des espèces caractéristiques de milieux humides, ils possèdent des espèces de l'ordre des Brometalia comme Bromus erectus Huds. Ils forment donc une variante de cette sous-association qui peut être définie par la présence en quantité importante de: Potentilla reptans L.

Bromus erectus Huds.

Dans cette sous-association, on compte 67 espèces avec une moyenne de 26 espèces par relevé, les extrêmes étant 16 et 38. Ce nombre moyen d'espèces relativement élevé provient de l'humidité du sol qui favorise le développement de nombreuses espèces.

Le spectre biologique de cette sous-association est le suivant:

Hemicryptophytes:	82%
Géophytes:	7,5%
Chamaephytes:	6 %
Thérophytes:	3 %
Nanophanérophytes:	1,5%

En ce qui concerne la composition chimique du sol, nous avons fait 4 analyses. Les résultats se trouvent dans le tableau 3 (p 24 et 25). Ces prairies ont un taux de carbone oxydable moyen et un rapport Ca/Mg faible du fait de la très légère teneur du sol en calcium.

L'évolution de ces prairies va dépendre du traitement qui leur sera appliqué. Un drainage et une fertilisation azotée conduiraient à la disparition des espèces hygrophiles et à la transformation de ces prairies en groupements du Lolieto-Cynosuretum typique économiquement rentables. Cette évolution est peu probable car ces prairies présentent peu d'intérêt pour les agriculteurs. On doit donc songer à une évolution naturelle. Ces prairies doivent avoir pour origine des groupements très humides des Molinietalia qui ont évolué grâce au pâturage et aux soins d'entretien. L'arrêt de ces traitements pourrait faire retourner ces groupements à leur stade initial.

L'analyse factorielle des correspondances a montré qu'à l'intérieur du Lolieto-Cynosuretum la sous-association à Mentha aquatica L. est bien individualisée. Nous avons ensuite fait une deuxième analyse sur les seuls relevés de cette sous-association. Les résultats se trouvent dans les diagrammes VII, VIII, IX X.

Le diagramme VII qui donne la dispersion des relevés en présence-absence contient 2 nuages de points. Ces 2 nuages correspondent aux 2 groupes de relevés: les relevés typiques et les relevés de transition.

Le diagramme IX qui donne la dispersion des relevés en abondance-dominance a la même allure. Mais, les relevés 125, 126, 127, 128 et 43 forment ici un groupe de points bien individualisés. Cela donc confirme la ressemblance entre ces relevés et leur différence par rapport aux autres ce qui nous a conduit à les grouper en une variante.

Sous-association à Agrostis vulgaris With.

89 relevés forment cette sous-association soit plus de la moitié du nombre total de nos relevés. Ces prairies subissent de nombreux soins d'entretien et reçoivent une importante fertilisation azotée. Elles sont pour leurs propriétaires d'un grand intérêt économique. Elles sont situées dans la plupart des cas sur substrat gréseux ou limoneux. Quelques unes seulement sont sur sable ou sur calcaire. Dans les différents relevés le pH varie de 6 à 8 avec une très grande majorité de relevés ayant un pH voisin de 7.

Cette sous-association est différenciée par les espèces suivantes:

Relevés de transition
avec la sous-association
à Agrostis vulgaris With

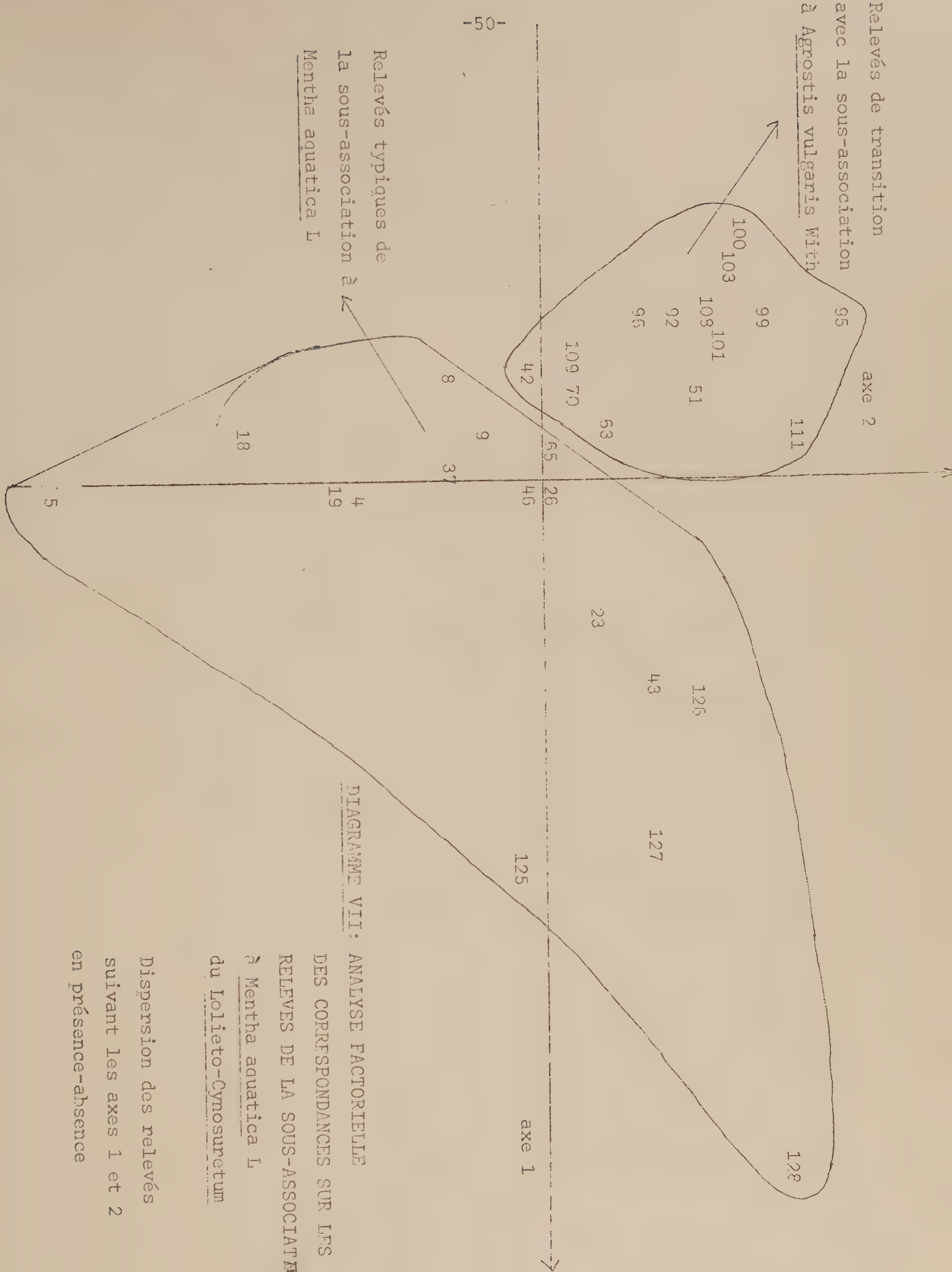


DIAGRAMME VII: ANALYSE FACTORIELLE

DES CORRESPONDANCES SUR LES
RELEVÉS DE LA SOUS-ASSOCIATION

à Mentha aquatica L
du Lolieto-Cynosuretum

Dispersion des relevés
suivant les axes 1 et 2
en présence-absence

DIAGRAMME VIII

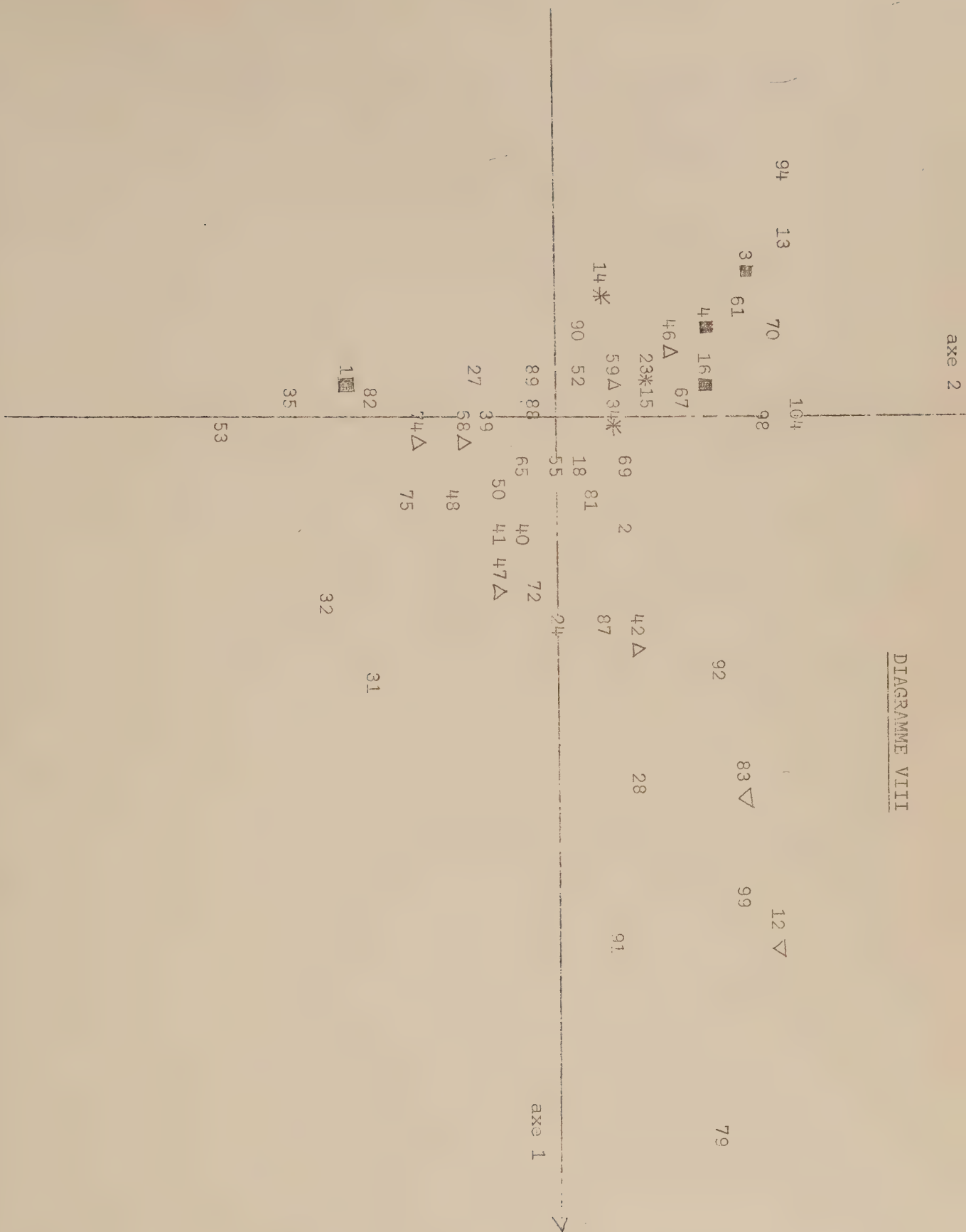


DIAGRAMME VIII: ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES EN
PRESENCE ABSENCE SUR LES PELEVES DE LA
SOUS-ASSOCIATION A MENTHA AQUATICA L
DU LOLIETO-CYNOSURETUM

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2

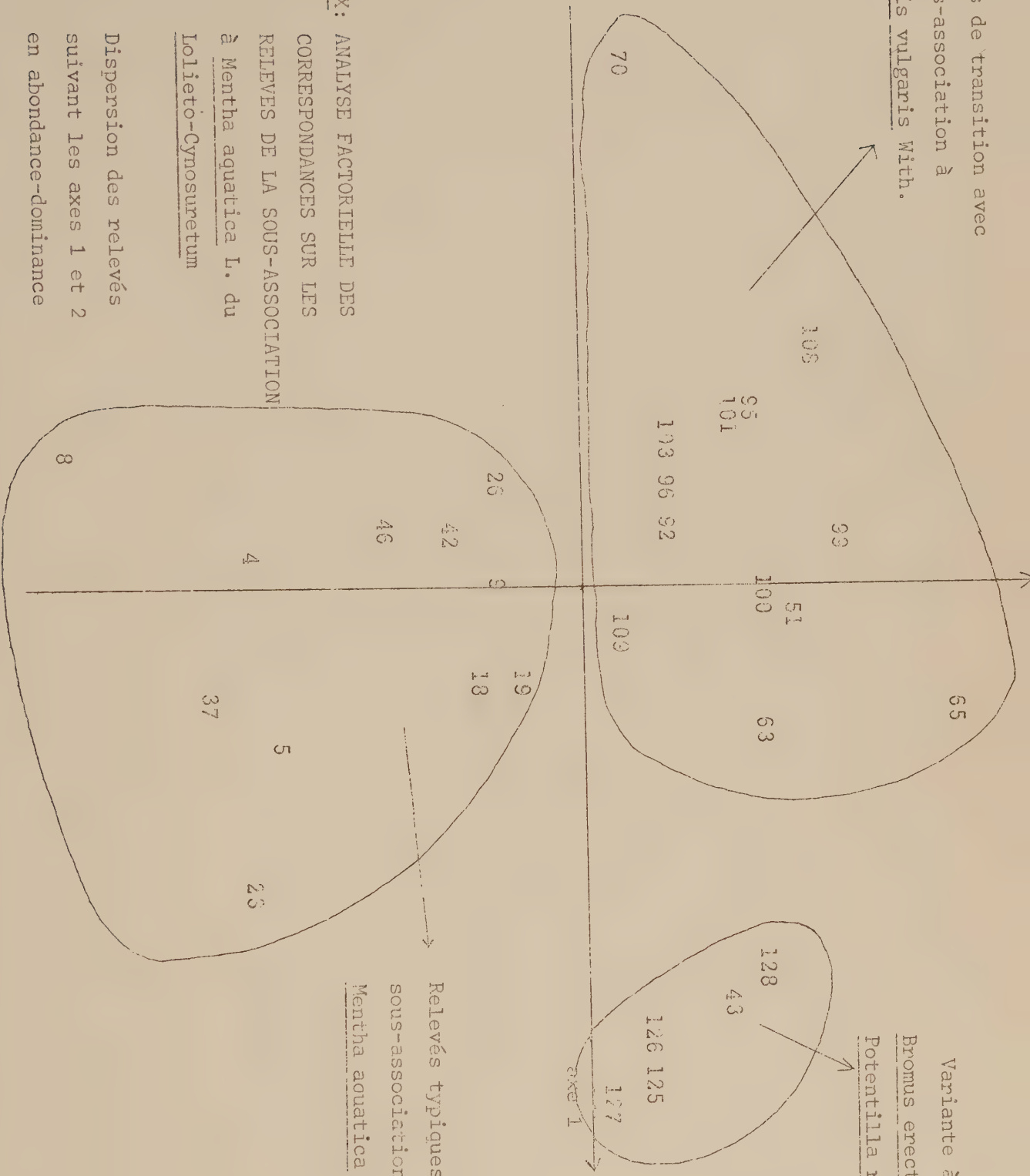
* : Caractéristiques du Lolieto-Cynosuretum

△ : Différentielles de la sous-association à Mentha aquatica L

■ : Différentielles de la sous-association à Agrostis vulgaris With

▽ : Espèces de la variante

Relevés de transition avec
la sous-association à
Agrostis vulgaris With.



Variante à
Bromus erectus Huds. et
Potentilla reptans L.

Relevés typiques de la
sous-association à
Mentha aquatica L.

DIAGRAMME IX: ANALYSE FACTORIELLE DES
CORRESPONDANCES SUR LES

RELEVÉS DE LA SOUS-ASSOCIATION
à Mentha aquatica L. du
Lolieto-Cynosuretum

Dispersion des relevés
suivant les axes 1 et 2
en abondance-dominance

DIAGRAMME X: Analyse factorielle des correspondances
en abondance-dominance sur les relevés
de la sous-association à Mentha aquatica L.
du Lolieto-Cynosuretum.

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2.

- * : Caractéristiques du Lolieto-Cynosuretum
 - △ : Différentielles de la sous-association à Mentha aquatica L.
 - : Différentielles de la sous-association à Agrostis vulgaris With.
 - ⊕ : Espèces de la variante
-



Agrostis vulgaris With.

Agrostis canina L.

Festuca arundinacea Schreb.

Agropyron repens P.B.

Ces espèces peuvent être qualifiées de mésophiles car elles aiment se développer sur des sols légèrement frais. Pour l'humidité, ELLENBERG leur attribue un coefficient variant de 3 à 6.

La composition floristique de cette sous-association est aussi marquée par l'absence d'espèces hygrophiles de la sous-association à Mentha aquatica L. et par la diminution en importance d'espèces prairiales préférantes de sols humides comme Ranunculus acris L. et Agrostis alba L. On retrouve dans ce groupement, en quantité importante des espèces prairiales classiques telles que Festuca pratensis Huds., Poa trivialis L., Dactylis glomerata L., Trifolium pratense L.

Une comparaison avec la sous-association à Mentha aquatica L. nous montre que les caractéristiques d'association et d'alliance (Trifolium repens L., Phleum pratense L., Cynosurus cristatus L., Lolium perenne L.) se retrouvent ici à un niveau beaucoup plus élevé. Cela est très typique pour Lolium perenne L. qui, dans la sous-association à Mentha aquatica L. n'était présent qu'une fois sur deux et toujours avec un coefficient d'abondance-dominance faible tandis qu'ici, on le retrouve dans 80% des relevés toujours affecté d'un coefficient d'abondance-dominance élevé.

Cette sous-association se rapproche beaucoup du Lolieto-Cynosuretum typicum décrit par GEHU, JM (1961) dans les Flandres et LAMBERT, J (1963) dans les Ardennes. Toutefois, les différentielles utilisées par ces auteurs sont différentes des nôtres ce qui nous a conduit à employer une autre terminologie.

Ces 89 relevés ne sont pas tous semblables. On observe certaines différences. Les relevés 81,146,149,80,116,77,152,153,84; 2,76,83,162,171,144,143 que nous avons placé à la fin de notre tableau phytosociologique ne possèdent plus d'espèces différentielles. Ils semblent représenter une forme plus sèche de cette sous-association mésophile. Les relevés 177,178,179,180 étant les seuls à posséder Phalaris arundinacea L. et Arundo Phragmites L. forment une variante de cette sous-association.



Dans cette sous-association, le nombre total d'espèces est de 60 avec une moyenne de 20 espèces par relevé. Ce nombre est beaucoup plus faible que pour la sous-association à Mentha aquatica L. ce qui fait dire à GEHU, JM (1961) en parlant du Iolieto-Cynosuretum typicum que la richesse floristique de ce groupement est inversement proportionnelle à son intérêt économique.

Le spectre biologique de cette sous-association est le suivant:

Hemicryptophytes:	83%
Géophytes:	6,5%
Chamaephytes:	5 %
Thérophytes:	4 %
Nanophanérophytes:	1,5%

En ce qui concerne la composition chimique du sol, nous avons fait 11 analyses qui nous montrent que ces sols ont un taux de carbone oxydable important, un pourcentage de potassium élevé et un rapport Ca/Vg moyen. On peut trouver les résultats chiffrés dans le tableau 3 (p 24 et 25).

Cette sous-association est en définitive un groupement quasi artificiel qui demande, pour son maintien dans son état actuel d'équilibre, des soins constants. Si ces soins sont arrêtés, ce groupement évoluera vers les prairies peu amendées du Festuceto-Cynosuretum avant d'être colonisé par certaines espèces de l'Arrhenatheretum.

Nous avons fait une analyse factorielle des correspondances pour les relevés de cette sous-association. Les résultats sont matérialisés par les diagrammes XI, XII, XIII. En présence absence (diagramme XI) ou en abondance-dominance (diagramme XIII) on obtient la même dispersion des relevés: un nuage compact de relevés duquel se détachent les relevés 177, 178, 179, 180 qui forment la variante à Phalaris arundinacea L. et Arundo Phragmites L. Dans le diagramme XII qui donne la dispersion des espèces, on trouve près de l'origine un nuage compact de points duquel se détachent les deux espèces de la variante: Phalaris arundinacea L. (N°22) et Arundo Phragmites L. (N°9).



Phalaris arundinacea L. <
et Arundo Phragmites L.

DIAGRAMME XI.

Analyse factorielle des correspondances en présence-absence sur les relevés de la sous-association à *Agrostis vulgaris* With. du *Iolieto-Cynosuretum*.

Dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2.

axe 2

90

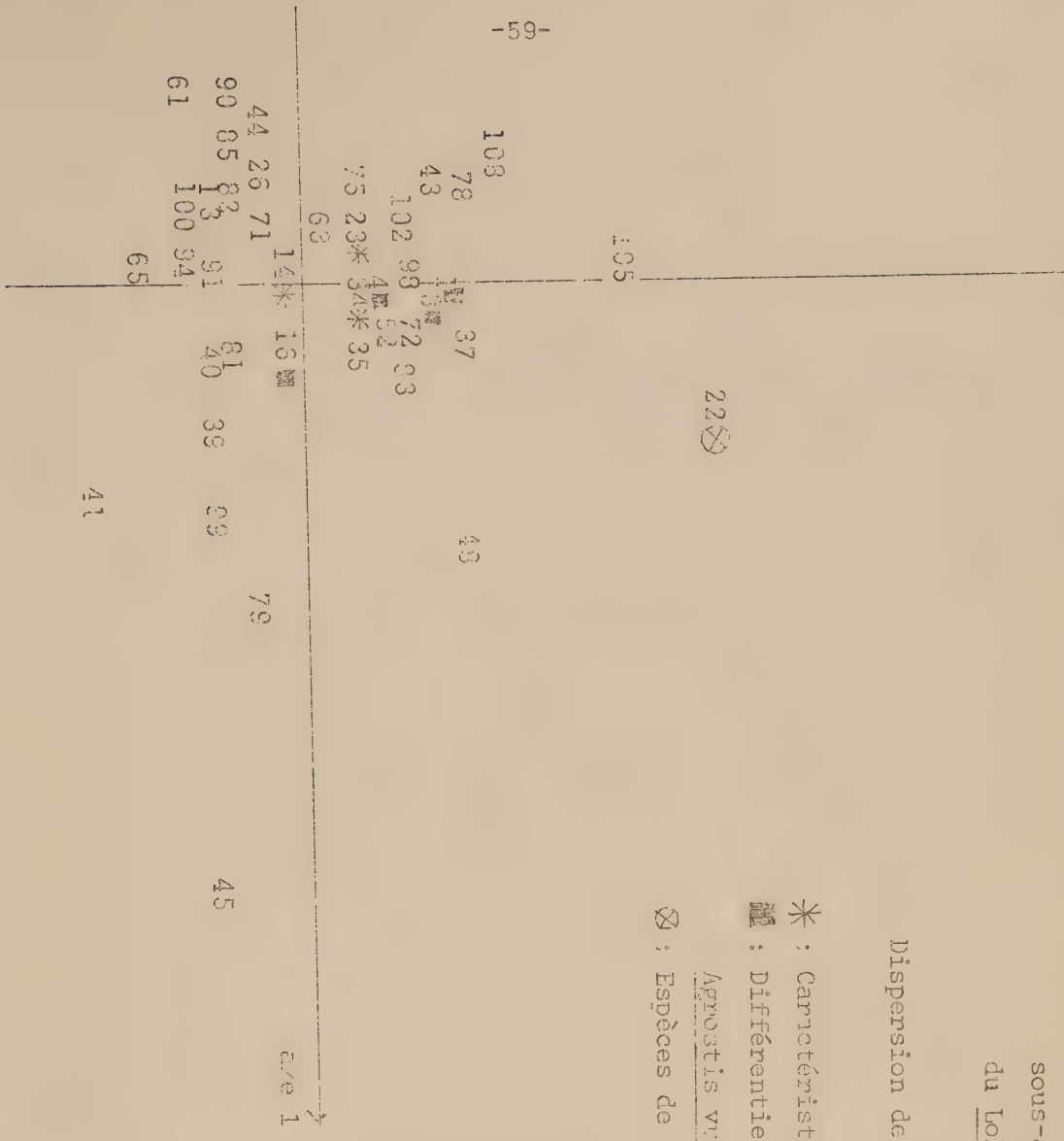
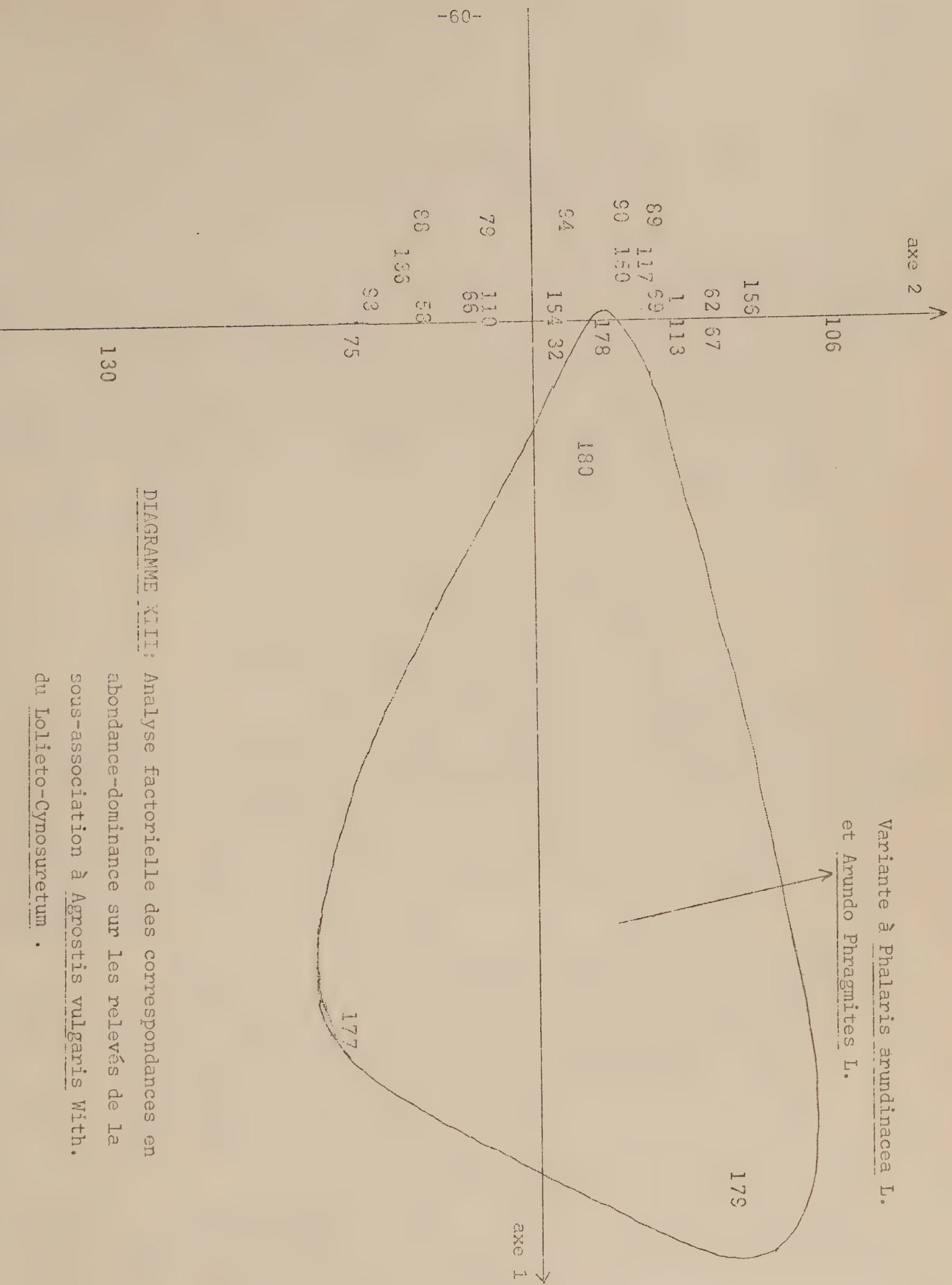


DIAGRAMME XII: Analyse factorielle des correspondances en présence-absence sur les relevés de la sous-association à Agrostis vulgaris With. du lolieto-Cynosuretum.

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2.

- * : Caractéristiques du lolieto-Cynosuretum
- : Différentielles de la sous-association à Agrostis vulgaris With.
- ⊗ : Espèces de la variante



Variante à *Phalaris arundinacea* L.
et *Arundo Phragmites* L.

DIAGRAMME XIII: Analyse factorielle des correspondances en

abondance-dominance sur les relevés de la
sous-association à *Agrostis vulgaris* With.
du *Lolieto-Cynosuretum* .

Dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2.

c: Le Festuceto-Cynosuretum Tx. 1951
(tableau phytosociologique N°3)

Cette association a été définie par TÜXEN,R et PREISING en 1951. Les prairies de ce groupement sont beaucoup moins amendées que celles du Lolieto-Cynosuretum . Les auteurs différencient cette association de la précédente par: Alchemilla vulgaris L., Briza media L., Campanula rotundifolia L., Festuca rubra L., Galium verum L., Lotus corniculatus L., Potentilla erecta L., Thymus serpyllum L.

Parmi nos 180 relevés, 35 entrent dans cette association caractérisés par:

Festuca rubra L.
Lotus corniculatus L.
Trifolium repens L.
Poa pratensis L.

Ces pâturages maigres plus fréquents dans l'étage montagnard existent aussi en plaine. Mais, il est alors assez difficile de les distinguer des groupements du Lolieto-Cynosuretum. En effet, la distinction entre ces deux associations repose sur une différence de traitement appliqué aux prairies. Le passage progressif d'un traitement à l'autre ne provoque que des changements réduits ce qui entraîne des problèmes au moment de la classification.

Certaines espèces du Cynosurion ont ici fortement diminué en abondance par rapport au Lolieto-Cynosuretum: c'est le cas de Lolium perenne L., Poa trivialis L., Taraxacum officinale Wiggers. Par contre, d'autres espèces peu représentées dans le Lolieto-Cynosuretum comme Plantago lanceolata L., Achillea millefolium L., Anthoxanthum odoratum L. trouvent ici un développement important.

Dans la région parisienne, nous n'avons pas retrouvé les mêmes subdivisions que celles effectuées par LAMBERT,J (1963) dans les Ardennes ou SOUGNEZ,N (1951) en Belgique. Mais, notre ensemble de relevés peut être divisé en deux sous-associations:

- une sous-association à Medicago lupulina L.
- une sous-association à Agrostis vulgaris With.



Cette division se retrouve très bien dans l'analyse factorielle des correspondances faite sur les 35 relevés (diagrammes XIV et XV). Le diagramme XIV qui donne la dispersion des relevés en présence-absence montre que de part et d'autre de l'origine, se détachent deux nuages de points: un premier nuage compact qui correspond à la sous-association à Agrostis vulgaris With. et un deuxième nuage plus allongé qui correspond à la sous-association à Medicago lupulina L. Sur le diagramme XV, donnant la dispersion des espèces on retrouve près de l'origine les espèces caractéristiques de l'association: Festuca rubra L. (N°18), Lotus corniculatus L. (N°29), Trifolium repens L. (N°34), Phleum pratense L. (N°23). De part et d'autre de l'origine, se détachent les espèces différentielles de chaque sous-association: Agrostis vulgaris With. (N°4), Anthoxanthum odoratum L. (N°7), Rumex acetosa L. (N°88), Rumex acetosella L. (N°89) pour la sous-association à Agrostis vulgaris With. et Medicago lupulina L. (N°31), Cirsium arvense Scop. (N°51), Convolvulus arvensis L. (N°53), Avena pubescens L. (N°10), Leontodon hispidus L. (N°70), Artemisia vulgaris L. (N°105), Centaurea scabiosa L. (N°49) pour la sous-association à Medicago lupulina L.

Sous-association à Medicago lupulina L.

Elle comprend 24 relevés qui ont été faits sur terrain calcaire (craie blanche à silex et calcaire grossier supérieur et moyen du Lutetien) sur le territoire des communes de Thiverval, Crespières et Beynes. Ces prairies sont d'un intérêt économique réduit car elles donnent une production médiocre en qualité et en quantité. Elles ne reçoivent pratiquement pas d'amendement sinon une fumure de fond phosphopotassique occasionnelle. Certains de ces relevés ont d'ailleurs été faits sur des formations herbacées plus " naturelles ". C'est le cas des relevés 133, 159, 160, 161

Cette sous-association est différenciée par les espèces suivantes:

Convolvulus arvensis L.

Cirsium arvense Scop.

Medicago lupulina L.

Leontodon hispidus L.

Centaurea scabiosa L.

Artemisia vulgaris L.

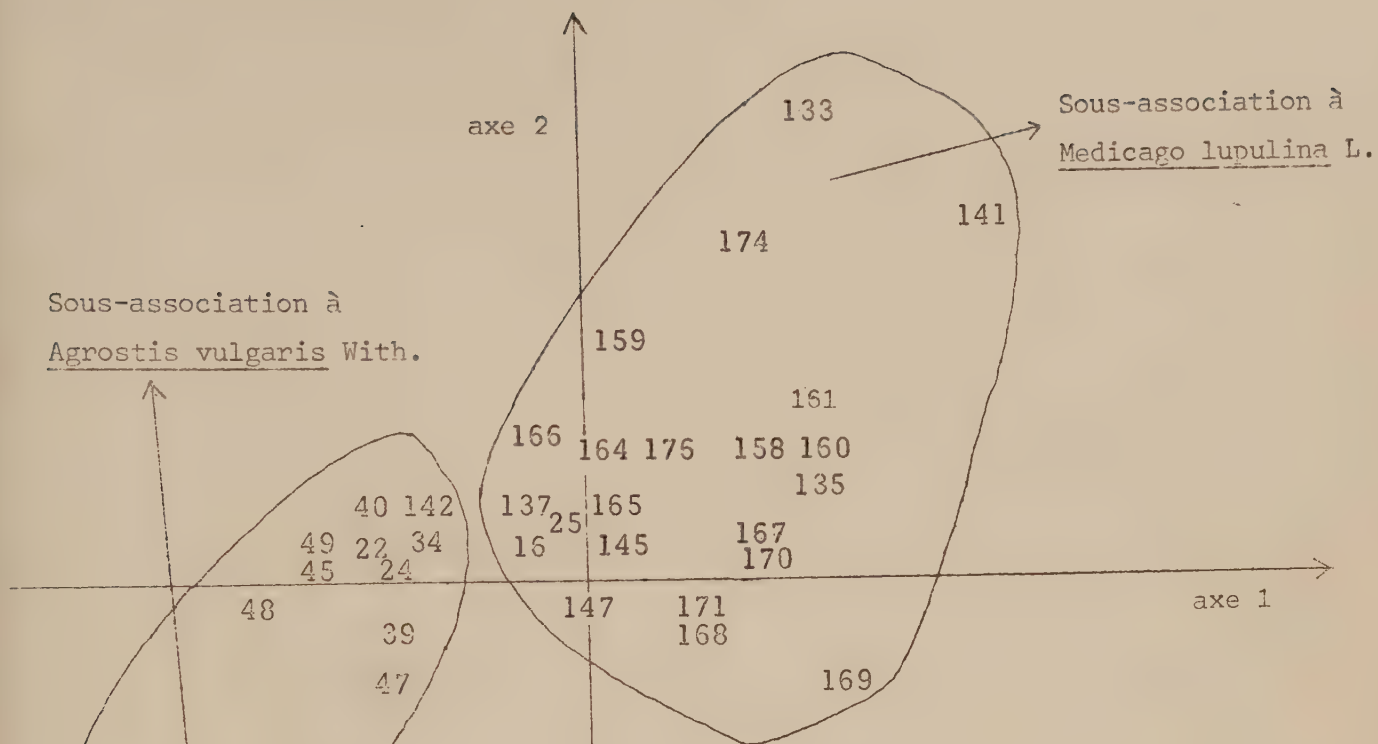


DIAGRAMME XIV: Analyse factorielle des correspon-
-dances en présence-absence sur
les relevés du Festuceto-Cynosuretum

Dispersion des relevés suivant les axes
1 et 2.

DIAGRAMME XV:

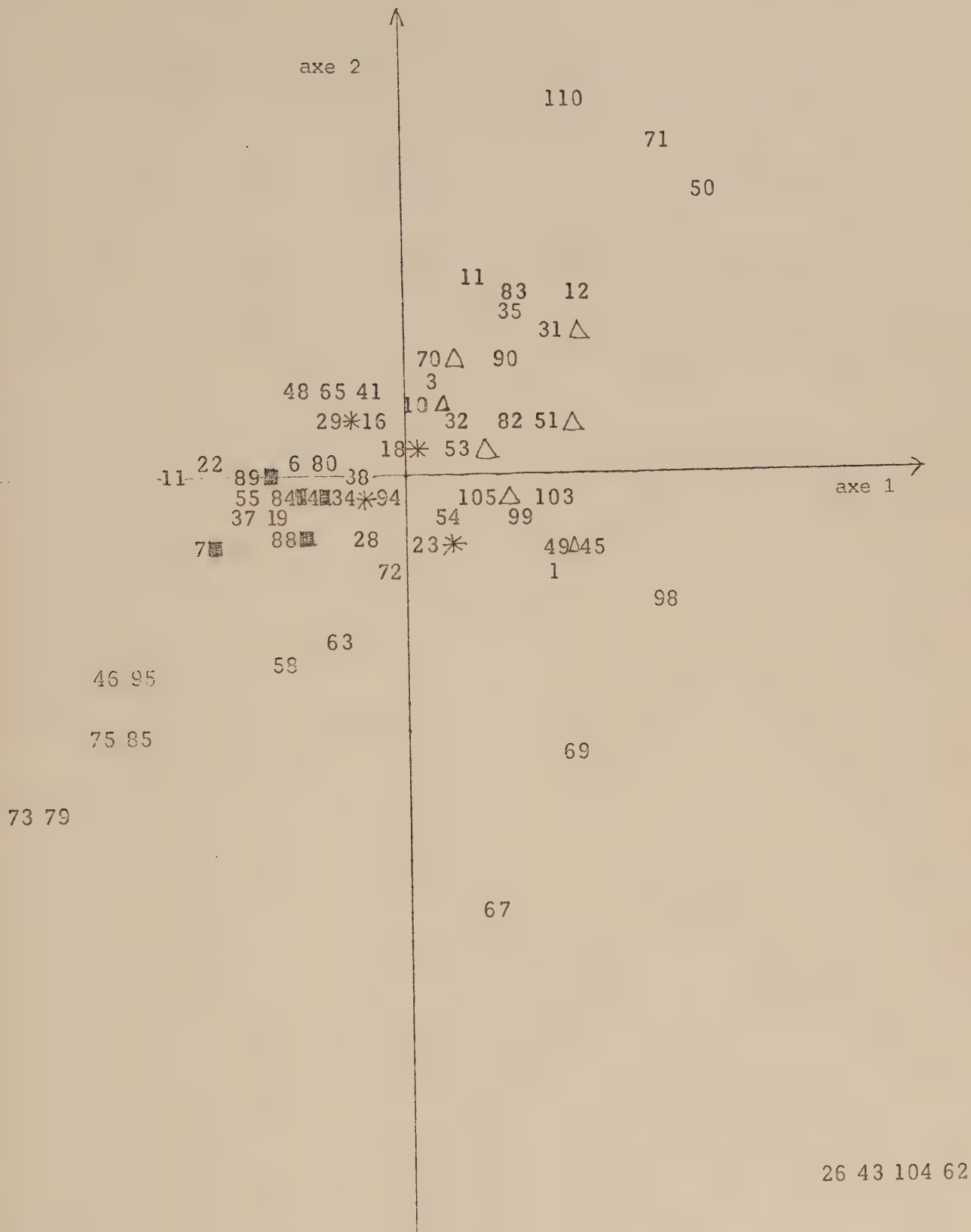


DIAGRAMME XV: Analyse factorielle des correspondances en présence-absence sur les relevés du Festuceto-Cynosuretum.

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2.

- * : Caractéristiques du Festuceto-Cynosuretum
 - △ : Différentielles de la sous-association à Medicago lupulina L.
 - : Différentielles de la sous-association à Agrostis vulgaris With.
-

Ces espèces sont préférantes de milieux secs. Pour l'humidité, ELLENBERG leur attribue un coefficient variant de 2 à 4 (maximum de l'échelle 10) ce qui traduit une préférence pour des milieux secs. Medicago lupulina L. et Centaurea scabiosa L. sont légèrement nitrofuges. ELLENBERG leur attribue un coefficient de réaction à l'azote de 2 (maximum de l'échelle 5). Cela est normal car ces prairies ne reçoivent jamais de fumure azotée d'où l'épuisement du sol en azote.

En plus de ces espèces, on trouve dans cette sous-association des espèces caractéristiques de la classe des Arrhenatheretea telles que Festuca pratensis Huds., Dactylis glomerata L., Trifolium pratense L. ainsi que la présence occasionnelle de certaines espèces de l'ordre des Brometalia comme Knautia arvensis L.

Ces 24 relevés ne sont pas tous identiques. Les relevés 171, 147, 145, 45, 34, 166, 163 possèdent des espèces mésophiles comme Ranunculus acris L., Anthoxanthum odoratum L., Agrostis vulgaris With. qui n'existent pas dans les autres relevés. Ces relevés ont été faits en contre-bas de coteaux calcaires et réalisent une transition avec la deuxième sous-association que nous verrons plus loin.

Cette sous-association possède 75 espèces avec une moyenne de 23 espèces par relevé. Son spectre biologique est:

Hemicryptophytes:	86,5%
Géophytes:	5,5%
Chamaephytes:	4 %
Thérophytes:	3 %
Nanophanérophytes:	1 %

Pour la composition chimique du sol, nous avons fait 6 analyses qui nous montrent que le taux de calcium est élevé et le taux de potassium moyen. On peut en trouver les résultats chiffrés dans le tableau 3 (p 24 et 25).

Ces prairies peuvent avoir deux types d'évolution possible. Par un apport régulier de fumure et un pâturage rationnel elles devraient évoluer assez rapidement vers les pâturages beaucoup plus productifs du Lolieto-Cynosuretum. Mais, ces prairies intéressent peu les agriculteurs car l'élevage est en régression dans la région donc, elles semblent plutôt

destinées à un autre devenir. Dans ce cas, on peut envisager deux hypothèses:
-soit une transformation progressive en pelouse naturelle de type calcicole par abandon de toute exploitation.
-soit un retournement de ces prairies en vue d'implanter sur ces terres une culture annuelle.

Sous-association à Agrostis vulgaris With.

Elle comprend 11 relevés qui ont été faits sur le territoire des communes de Chateaufort et Gif-sur-Yvette sur terrain siliceux (sables de Lozère). Ces prairies reçoivent une fertilisation faible. Il n'y a jamais de fumure azotée, rarement d'amendements organiques. Il y a seulement un épandage épisodique d'amendement calcaire, pour compenser l'acidité du sol, et de fumure de fond phosphopotassique.

Cette sous-association est différenciée par les 5 espèces suivantes:

Agrostis vulgaris With.

Anthoxanthum odoratum L.

Ranunculus acris L.

Rumex acetosa L.

Rumex acetosella L.

Ces 5 espèces traduisent les deux caractères écologiques principaux de ces prairies: l'acidité et l'humidité moyenne du sol. Pour Ellenberg, et en ce qui concerne l'humidité, ces espèces ont un coefficient de 5 ou 6 ce qui traduit le caractère mésophile du milieu. Pour le pH, ELLENBERG attribue à ces espèces un coefficient variant de 1 à 3; Rumex acetosella L. se voit attribuer le coefficient 1 et caractérise bien les conditions acides.

A coté de ces différentielles, on retrouve des espèces caractéristiques de la classe des Arrhenatheretea comme Festuca pratensis Huds., Dactylis glomerata L. Par rapport à la sous-association précédente, Holcus lanatus L. se trouve dans un nombre plus élevé de relevés.

Cette sous-association possède 68 espèces avec une moyenne de 22 espèces par relevé. Son spectre biologique est le suivant:

Hemicryptophytes: 80%

Géophytes: 7,5%

Chamaephytes: 6 %

Thérophytes: 5,5%

Nanophanérophytes: 1%

Pour la composition chimique du sol, nous avons fait 3 analyses qui nous montrent la faible teneur de ces sols en carbone oxydable et la valeur élevée du rapport Ca/Mg qui provient de la très faible teneur de ces sols en magnésium. On pourra trouver les résultats chiffrés de ces analyses dans le tableau 3 (p 24 et 25).

Tout comme celles de la sous-association précédente, ces prairies peuvent avoir 2 évolutions possibles:

- soit un passage vers le Lolieto-Cynosuretum sous l'influence d'une fertilisation importante et constante.
- soit le retour à la lande à Sarothamnus scoparius L. si l'on en juge par la végétation avoisinante établie sur même substrat.

IV: ANALYSE FACTORIELLE DES CORRESPONDANCES SUR LES 180 RELEVES:

1: Introduction:

La description phytosociologique des prairies que nous avons étudiées nous a permis de les classer en trois associations:

-Arrhenatheretum elatioris Tx. 1937

-Lolieto-Cynosuretum Tx. 1937

-Festuceto-Cynosuretum Tx. 1951

Pour définir ces associations, nous avons utilisé les données floristiques recueillies sur le terrain et la littérature préexistante sur le sujet. Puis, dans chaque association nous avons déterminé un certain nombre de subdivisions en utilisant comme nouvel élément de travail une méthode mathématique d'investigation: l'analyse factorielle des correspondances.

Essayons maintenant d'appliquer cette méthode mathématique à l'ensemble de nos 180 relevés. Pour cela, nous nous baserons seulement sur

la présence des espèces car, les travaux de G. et M. ROUX (1967) ont montré que les résultats étaient bien meilleurs que quand on utilise le coefficient d'abondance-dominance. Cela confirme l'hypothèse de M. GUINOCHET (1955) suivant laquelle la présence d'une espèce dans un relevé constitue un caractère " génétique " pour ce relevé tandis que l'abondance est d'ordre " morphologique ".

Les résultats de ces analyses se trouvent dans les diagrammes XVI,XVII,XVIII,XIX.

2: Analyse globale:

Le diagramme XVI donne la dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2. Autour de l'origine, on trouve un noyau très compact de points (environ 150) qui représentent des relevés ayant beaucoup d'affinités entre eux puisqu'ils occupent des positions voisines sur le diagramme. De ce noyau central, se détachent 2 nuages de points: le premier est un nuage qui suit l'allongement de l'axe des abscisses; il correspond aux relevés 40,41,172,141,139,137,159,176,173,158,138,174,133,167,161,168,170,160. Le deuxième nuage de points se détache en suivant l'axe des ordonnées. Il comporte les relevés: 4,46,70,8,96,26,9,125,19,23, 42,43,37,18,126.

Le diagramme XVII tiré de la même analyse donne la répartition des espèces dans les relevés en utilisant toujours les mêmes axes de référence. On trouve un noyau central et compact d'espèces duquel se détachent 2 nuages de points, l'un suivant l'axe 1, l'autre suivant l'axe 2. Sur l'axe 1, se détachent des espèces de milieu peu fertilisé telles que Knautia arvensis L. (N°111), Medicago lupulina L. (N°31), Avena pubescens L. (N°10), Artemisia vulgaris L. (N°105), Centaurea cyanus L. (N°103), Centaurea scabiosa L. (N°49). Sur l'axe 2, se détachent des espèces caractéristiques de milieux humides comme Equisetum maximum L. (N°59), Lotus uliginosus L. (N°30), Juncus effusus L. (N°68), Carex panicea L. (N°47), Carex disticha L. (N°45), Mentha aquatica L. (N°74), Carex hirta L. (N°46).

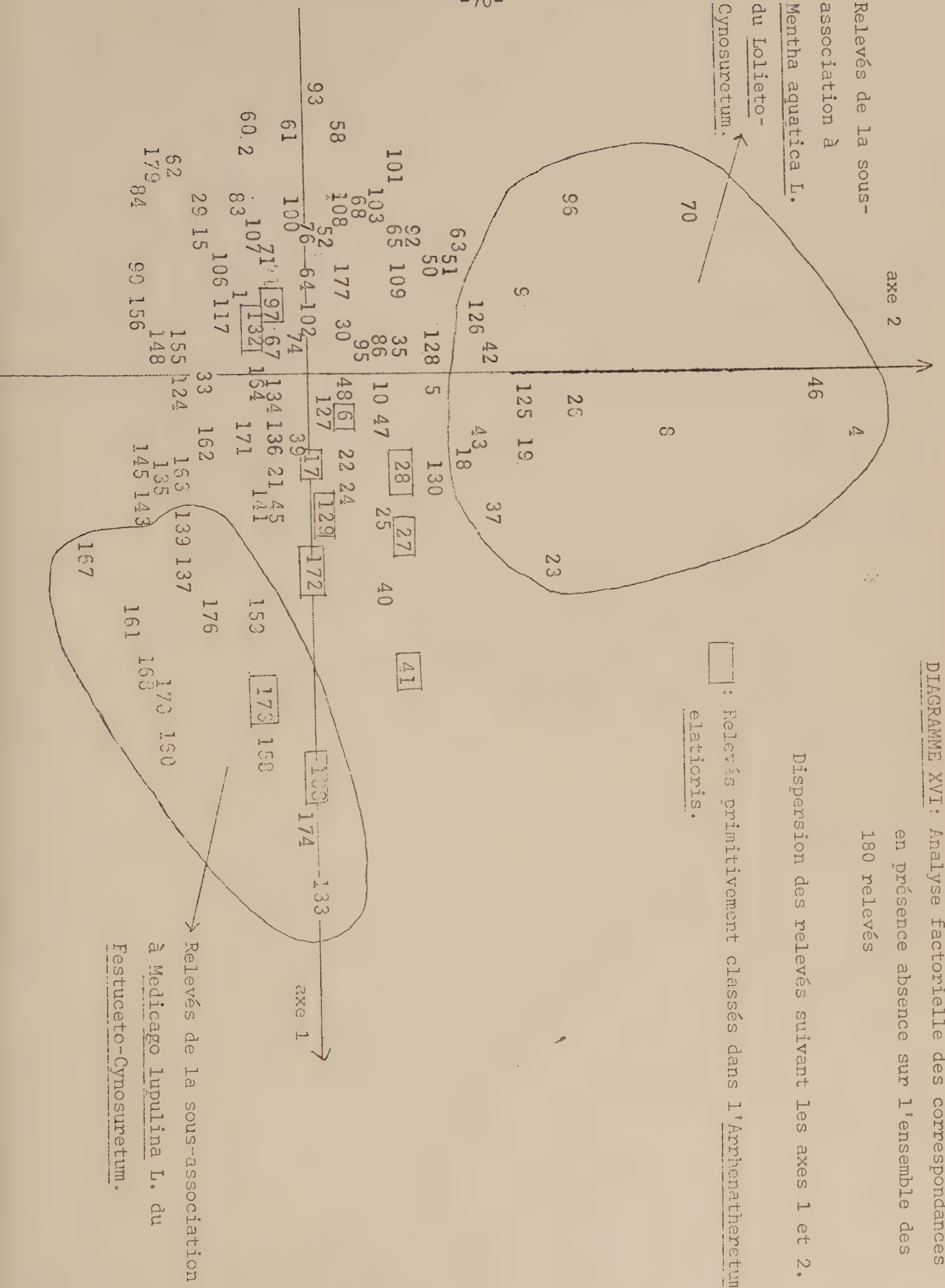
Chaque axe de référence semble représenter un facteur biologique précis et important pour la définition des prairies étudiées. Sur l'axe 1, les relevés se dispersent en fonction de la fertilisation. Les relevés les plus éloignés de l'origine sont ceux qui reçoivent une

Relevés de la sous-
association à
Mentha aquatica L.
du Lolieto-
Cynosuretum.

DIAGRAMME XVI: Analyse factorielle des correspondances en présence absence sur l'ensemble des 180 relevés

Dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2.

Relevés primitivement classés dans l'Archæotherium
elationis.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300

DIAGRAMME XVII.

66 77

axe 2



59

30 68

45

46

79

75

95

109

63

89

84

19

72

55

90

73

31

104

10

105

50

74

65

87

7

8Δ

58

41

35

60

73

83

31

104

10

105

111

103

112

110

axe 1



-71-

108 20

9

43 26

49

112

111
103

122
102
97
37
91
86
51
54Δ
78

100 106
107 14*
21V
38 11
32
71 51

5

88

2

24

33

80

29

73

31

104

10

105



DIAGRAMME XVII: Analyse factorielle des correspondances en
présence-absence sur l'ensemble des 180 relevés.

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2.

- ⊗: Caractéristiques de l'alliance de l'Arrhenatherion
 - ▽: Caractéristiques de l'alliance du Cynosurion
 - △: Caractéristiques de l'Arrhenatheretum elatioris
 - *: Caractéristiques du Lolieto-Cynosuretum
 - : Caractéristiques du Festuceto-Cynosuretum
-



fertilisation réduite ou nulle. C'est le cas du relevé 133 (qui a la position la plus excentrée sur le diagramme) qui a été fait, comme nous l'avons déjà signalé, dans une formation herbacée très naturelle c'est à dire ne recevant aucune influence humaine. Sur l'axe 2, les relevés se dispersent en fonction de leur humidité. Les relevés les plus éloignés de l'origine sont les plus humides.

Cette définition des caractères biologiques représentés par les axes est un peu schématique. Bien que nous utilisions une méthode mathématique très rationnelle, nous sommes en présence de données biologiques qui sont toujours complexes. La typologie d'une prairie ou de n'importe quel autre groupement végétal dépend des conditions de milieu dans lesquelles il est établi. Les conditions de milieu sont une somme de facteurs biologiques, physiques chimiques édaphiques...etc. Il est très intéressant de remarquer que l'analyse factorielle des correspondances a permis de mettre en valeur deux de ces facteurs. Donc, ces deux facteurs, à savoir, l'humidité et la fertilisation, doivent être les plus importants dans les groupements végétaux que nous avons à définir. Si l'on se souvient de la description phytosociologique que nous avons déjà donnée, nous avons une concordance parfaite puisque pour nos pâturages, nous avons distingué deux associations en fonction de la fertilisation et, à l'intérieur de chacune, deux sous-associations en fonction de l'humidité. Toutefois, il ne faut pas oublier que si ces deux facteurs sont les plus importants, ils font partie d'un ensemble où chaque élément est lié aux autres.

On peut maintenant chercher à savoir si les deux nuages de relevés qui se détachent dans le diagramme XVI correspondent à des unités phytosociologiques précises. Les relevés 133, 174, 158, 159, 176, 160, 170, 168, 161, 167, qui se détachent le long de l'axe 1, appartiennent à la sous-association à Medicago lupulina L. du Festuceto-Cynosuretum Tx. 1951. Cette sous-association avait été définie comme un groupement formé de prairies peu ou pas amendées installées sur substrat calcaire. Les relevés 4, 46, 70, 8, 96, 26, 9, 125, 19, 23, 126, 43, 18, 37, qui forment le nuage de points qui se détache sur l'axe 2 appartiennent à la sous-association à Mentha aquatica L. du Lolieto-Cynosuretum Tx. 1937. Cette sous-association rassemble des prairies humides parfois inondées (cas du relevé N°4 qui a la position la plus éloignée de l'origine sur le diagramme).



Donc, nous retrouvons deux associations déjà décrites. Pour pouvoir délimiter le nombre de relevés qui appartiennent à chacune d'elles, il faut faire des analyses successives en otant chaque fois les relevés qui se détachent du nuage central. Les diagrammes qui donnent les résultats de ces analyses ne sont pas présentés ici par souci de simplification. On obtient ainsi la même répartition des relevés entre les deux associations que par la méthode classique.

Toutefois, un important problème se pose. Par la méthode classique, nous avons défini 3 associations: 2 associations de prairies pâturées (Lolieto-Cynosuretum et Festuceto-Cynosuretum que nous retrouvons ici) et une association de prairies fauchées Arrhenatheretum elatioris. Cette dernière comprenait les relevés 6,17,27,28,97,41,129,132,138,172,173 qui, sur le diagramme XVI ne forment pas un groupe de points bien individualisé. Cette remarque très importante peut nous conduire à penser que le caractère de fauche n'est pas un facteur biologique décisif pour la définition des prairies. En effet, les relevés qui dépendent de ce facteur n'ont pas une position caractéristique sur le diagramme de l'analyse factorielle des correspondances. A priori, la fertilisation et l'humidité semblent être des caractères plus importants pour la définition d'une prairie que le régime d'exploitation (fauche ou pâturage). C'est ce que nous allons essayer d'expliquer maintenant.

3: Discussion de la discordance des résultats:

Nous rappellerons que pour caractériser les prairies de fauche, TUXEN, R (1937) utilise les espèces suivantes: Arrhenatherum elatius Mert. et K., Trisetum flavescens (L.) P.B., Heracleum sphondylium L., Crepis biennis L., Potentilla reptans L., Daucus carota L., Poa pratensis L., Trifolium dubium Sibth. Or, toutes ces espèces, se retrouvent dans les prairies pâturées du Lolieto et du Festuceto-Cynosuretum en particulier Trisetum flavescens (L.) P.B., Poa pratensis L., Daucus carota L., Seul, Arrhenatherum elatius Mert. et K., qui a d'ailleurs servi à donner son nom à l'association est représenté presque exclusivement dans les prairies fauchées. Ce phénomène est illustré dans le diagramme XVII qui donne la répartition des espèces

dans les 180 relevés suivant les axes 1 et 2. Dans le noyau compact d'espèces qui se trouve près de l'origine, on retrouve mêlées intimement les espèces caractéristiques des prairies fauchées (alliance de l'Arrhenatherion) comme Trisetum flavescens (L.) P.B. (N°27), Heracleum sphondylium L. (N°67), Crepis biennis L. (N°54), Trifolium dubium Sibth. (N°32), Poa pratensis L. (N°24), Daucus carota L. (N°56), ainsi que les espèces caractéristiques des prairies pâturées (alliance du Cynosurion) comme Trifolium repens L. (N°34), Phleum pratense L. (N°23), Cynosurus cristatus L. (N°14), Lolium perenne L. (N°21), Festuca rubra L. (N°18), Lotus corniculatus L. (N°29). Seul, Arrhenatherum elatius Mert. et K. (N°8), se détache du noyau central et occupe une position qui correspond sur le diagramme XVI à la plus grande majorité des relevés de l'Arrhenatherion (N°6,17,27,28,129,172,41). Donc, parmi toutes les espèces citées par TUXEN,R (1937) comme caractéristiques des prairies de fauche, seul Arrhenatherum elatius Mert. et K. semble traduire le caractère de fauche. Les autres espèces correspondent certainement à toute une série d'autres facteurs biologiques. Malheureusement, ces divers autres facteurs doivent être communs aux prairies de fauche et aux pâturages.

Donc la différence entre l'Arrhenatherion et le Cynosurion semble reposer sur une seule espèce ce qui explique pourquoi ces deux groupements n'apparaissent pas dans l'analyse factorielle des correspondances. Notre explication se heurte pourtant à un obstacle mathématique. En effet, nos 11 relevés de prairies fauchées sont noyés parmi 170 relevés de prairies pâturées. Cette grande différence de quantité pourrait être une explication au phénomène que nous observons et, c'est pourquoi nous nous sommes livrés à l'expérience suivante.

Parmi les 170 relevés de prairies pâturées que nous possédons, nous en avons pris 11. Nous les avons choisi dans les diverses associations déjà décrites proportionnellement à l'importance de chacune de ces associations. Ce sont les relevés 10,47,40,176,89,51,32,100,58,65 et 72. Puis, nous leur avons ajouté les 11 relevés que nous avons classé primitivement dans l'Arrhenatheretum elatioris. Sur ces 22 relevés, nous avons effectué une analyse factorielle des correspondances en présence-absence. Les résultats sont matérialisés dans les diagrammes XVIII et XIX.

Sur le diagramme XVIII qui donne la dispersion des relevés

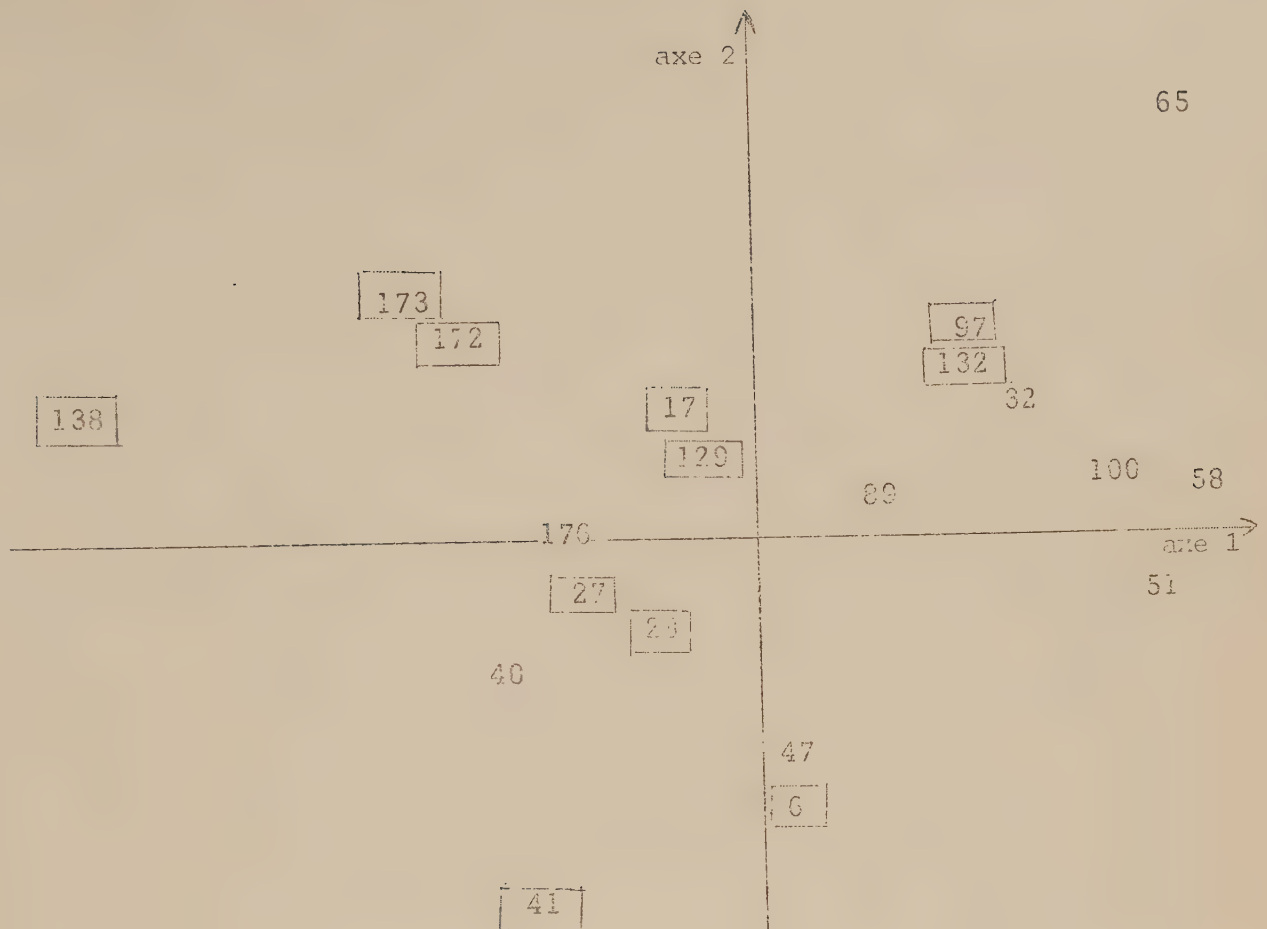


DIAGRAMME XVIII: Analyse factorielle des correspondances en présence-absence sur 22 relevés
(11 relevés de prairies fauchées et 11 relevés de prairies pâturées)

10

Dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2.

 : Relevés de prairies fauchées

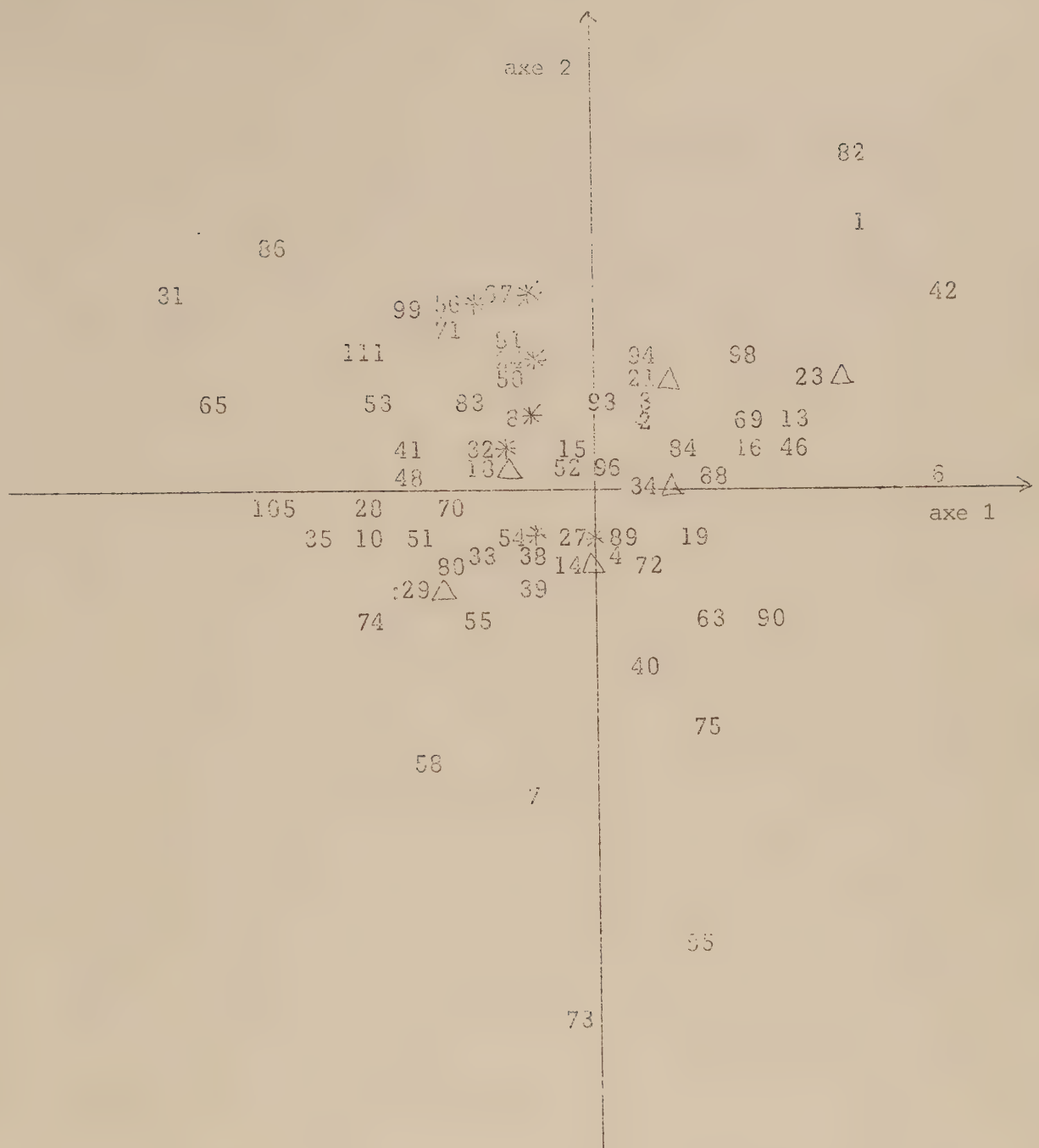


DIAGRAMME XIX: Analyse factorielle des correspondances sur 22 relevés
(11 relevés de prairies pâturées et 11 relevés de prairies fauchées)

Dispersion des espèces suivant les axes 1 et 2 en présence absence

* : Caractéristiques de l'Arrhenatherion elatioris

Δ : Caractéristiques du Cynosurion cristati



suivant les axes 1 et 2, on constate qu'il n'y a aucune discrimination entre les relevés de prairies pâturées ou de prairies fauchées. Par exemple, le relevé 32 (prairie pâturée) est voisin du 132 (prairie fauchée). Pour ce qui est des espèces, (diagramme XIX) on peut voir que les caractéristiques du Cynosurion et de l'Arrhenatherion sont mêmes intimement dans le centre du diagramme. Cela montre donc que le nombre de relevés n'avait pas d'importance mais tend à prouver que la différenciation floristique entre Cynosurion et Arrhenatherion est fragile.

Cette discordance des résultats nous oblige donc à reconsidérer la position des relevés de l'Arrhenatheretum elationis. Comme nous l'avons déjà dit, on constate dans le diagramme XVI que les relevés 138,173,172,41,17,129,27,28,6 s'éloignent de l'origine en direction des prairies du Festuceto-Cynosuretum. Donc, nous avons ajouté aux 35 relevés du Festuceto-Cynosuretum ces 9 relevés et nous avons fait une nouvelle analyse factorielle des correspondances sur ces 44 relevés. Les résultats se trouvent dans le diagramme XX. On constate que les 9 relevés s'intègrent parfaitement au Festuceto-Cynosuretum. Les relevés 6,27,28,41 se retrouvent dans la sous-association mésophile à Agrostis vulgaris With. tandis que les relevés 138,17,129,172,173 se retrouvent dans la sous-association sèche à Medicago lupulina L. Donc, cela nous conduit à construire un nouveau tableau phytosociologique pour le Festuceto-Cynosuretum (tableau phytosociologique N°2). Quant aux relevés 97 et 132 qui, sur le diagramme XVI étaient situés près de l'origine, ils s'intègrent très bien à la sous-association à Agrostis vulgaris With. du Lolieto-Cynosuretum.

4: Conclusion:

Ayant travaillé sur un nombre assez faible de relevés dans un territoire limité, nous ne pouvons tirer de conclusions définitives mais, nous pouvons nous permettre d'émettre les hypothèses suivantes.

L'analyse factorielle des correspondances, méthode mathématique objective de classement, nous a montré que les subdivisions faites dans l'ordre des Arrhenatheretalia (alliances du Cynosurion et de l'Arrhenatherion) étaient fragiles. En effet, les auteurs ont créé deux



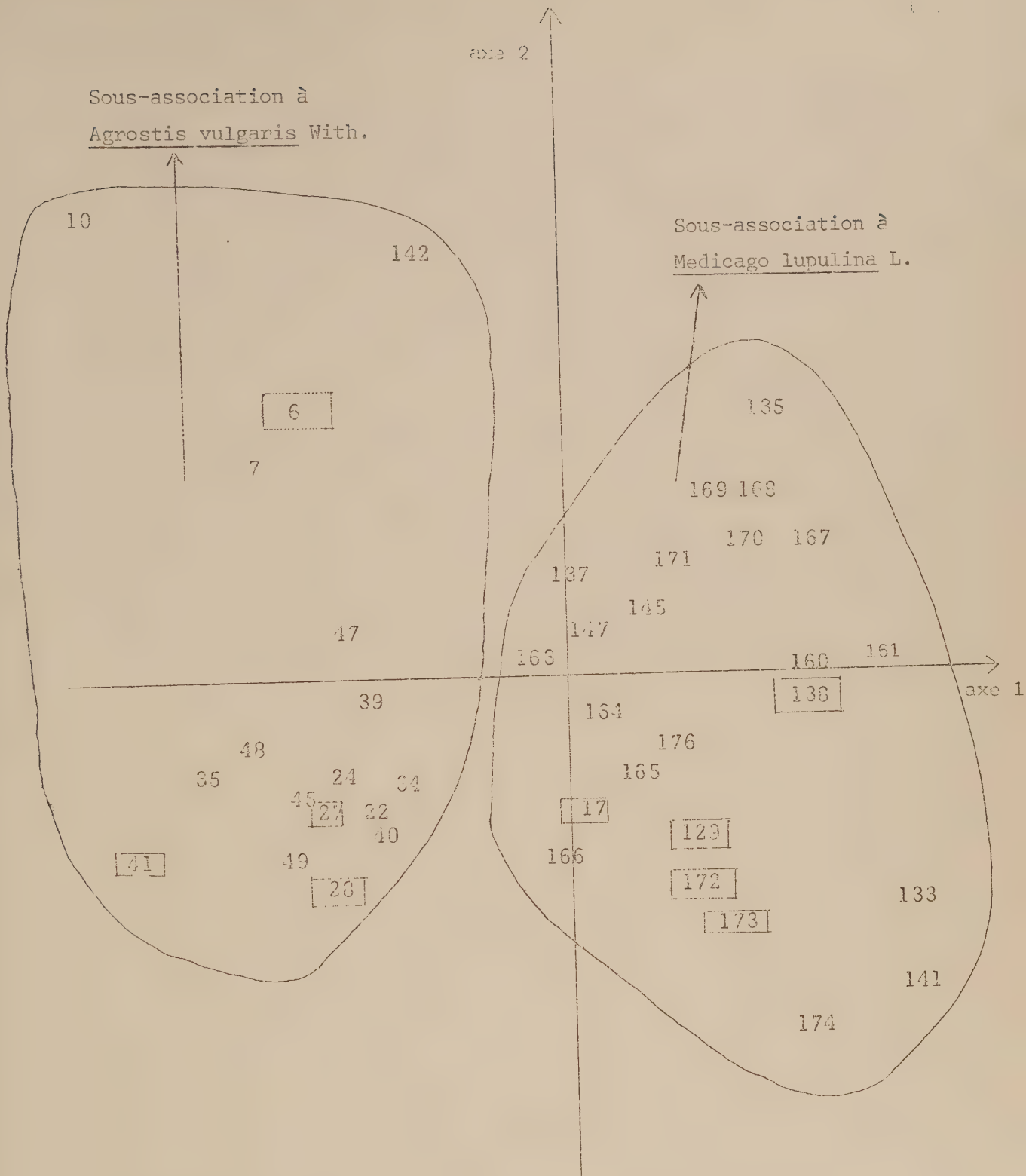


DIAGRAMME XX: Analyse factorielle des correspondances en présence-absence sur les relevés du Festuceto-Cynosuretum

Dispersion des relevés suivant les axes 1 et 2

: Relevés primitivement classés dans l'Arrhenatheretum elatioris



ordres phytosociologiques en se basant uniquement sur la différence de traitement (fauche ou pâturage) que l'on peut appliquer aux prairies. Or, il s'avère que cette différence de traitement ne provoque pas de grands bouleversements floristiques d'où la grande difficulté de définir des espèces caractéristiques d'alliance et d'association. D'après notre travail, seul Arrhenatherum elatius Mert. et K. est vraiment spécifique des prairies de fauche. Or, dans la phytosociologie classique, on a rarement défini une alliance ou une association en se basant uniquement sur une espèce.

Nous pensons donc que l'ordre des Arrhenatheretalia devrait comprendre une grande association, laquelle serait subdivisée en un certain nombre de sous-associations qui traduiraient les différents facteurs du milieu tels que le régime d'exploitation, la fertilisation l'humidité...etc. Cette nouvelle classification serait plus rigoureuse et se rapprocherait en tout cas beaucoup plus de la classification adoptée pour d'autres formations végétales (forêts, pelouses, marécages, éboulis...etc) plus " naturelles " c'est à dire recevant une influence humaine réduite ou nulle.



CHAPITRE IV

INFLUENCE DE QUELQUES FACTEURS ECOLOGIQUES SUR LA COMPOSITION FLORISTIQUE DES PRAIRIES

Pour terminer, nous allons analyser plus finement l'influence de trois facteurs écologiques sur la composition floristique des prairies. Nous avons fait cette étude sur un nombre restreint de relevés pour ne pas compliquer les résultats et pour pouvoir chaque fois donner des indications aussi détaillées que possible. Comme facteurs écologiques, nous avons retenu: - le mode d'exploitation

- les conditions hydriques
- la fertilisation minérale

I: LE MODE D'EXPLOITATION:

Nous allons essayer de comparer la composition floristique de pâturages à boeufs et de pâturages à moutons établis sur un même substrat alluvionnaire et recevant une fertilisation minérale équivalente. Cette étude a été faite sur les pâturages de l'exploitation agricole de Monsieur FLE à Fontenay le Fleury ('78) où nous avons effectué 7 relevés sur pâturages à moutons et 31 relevés sur pâturages à boeufs.

Tout d'abord, ces prairies présentent entre elles des différences physiologiques sensibles. Les parcelles recevant des moutons sont surpâturées. La hauteur de la végétation ne dépasse pas 5 cm. Le bétail est nombreux sur les parcelles (environ 25 têtes à 1'ha) ce qui entraîne un piétinement de cette végétation. Dans les pâturages à boeufs, la végétation atteint une hauteur de 15 à 20 cm et de nombreuses Graminées sont épiées.



On trouve souvent des refus dus à des bouses. La charge de bétail à l'ha est relativement faible (environ 5 têtes) et, de plus les bêtes ne restent qu'une journée sur la même parcelle en raison de l'application d'un pâturage rationné tournant possible à réaliser chez cet agriculteur car il possède une surface en herbe très grande pour un cheptel pas trop élevé.

Composition floristique des relevés:

Dans les pâturages à moutons, nous avons relevé 39 espèces et, dans les pâturages à boeufs 71 espèces.

Dans les pâturages à moutons ,il y a en moyenne 17 espèces par relevé; le relevé le moins fourni compte 13 espèces ; le plus fourni 21.

Dans les pâturages à boeufs,il y a en moyenne 19 espèces par relevé;le relevé le moins fourni compte 13 espèces ,le plus fourni 29.

Le nombre moyen d'espèces par relevé est peu différent suivant le type de pâturage .Seul le nombre maximum d'espèces est sensiblement différent .Cela provient du fait que les pâturages à boeufs recoivent peu de soins d'entretien ,ce qui entraine le développement de refus.

En agronomie prairiale ,on a l'habitude de classer les espèces prairiales en trois catégories:Graminées,Légumineuses, "Diverses". La catégorie des "Diverses" correspond à toutes les espèces appartenant à des familles autres que Graminées et Légumineuses .Nous avons donc pour chaque relevé calculé le pourcentage de chaque catégorie d'espèces par rapport à toutes les espèces du relevé.Ce pourcentage a été calculé d'un point de vue quantitatif ,c'est à dire en utilisant le coefficient d'abondance -dominance de chaque espèce .Les résultats se trouvent dans les tableaux 5 et 6.

A la lecture de ces tableaux ,on constate que le pourcentage de Légumineuses pour les deux catégories de prairies est constant.Dans les pâturages à moutons on trouve une quantité plus importante de Graminées que dans les pâturages à boeufs ,ce qui implique l'inverse pour la catégorie des "Diverses".

Nous avons ensuite essayé de détailler ce résultat.Nous avons donc calculé pour chaque espèce sa fréquence dans les deux types de pâturages.Les résultats se trouvent dans le tableau 7.

On constate que pour certaines Graminées ,il existe une différence de fréquence importante selon qu'elles se trouvent dans l'un



Numéro du relevé	Graminées %	Légumineuses %	Diverses %
121	63	11	26
119	69	9	22
87	67	12	21
88	83	3	14
89	70	6	24
90	60	20	20
91	69	13	18
Moyenne	68	10	22

Tableau 5 Pâturages à moutons: répartition des
espèces par catégories



Numéro du relevé	Graminées %	Légumineuses %	Diverses %
86	59	9	32
92	62	14	24
93	63	12	25
94	60	14	26
95	54	13	33
96	42	17	41
97	57	14	29
98	42	15	43
99	80	5	15
100	73	5	22
101	57	9	33
102	70	12	18
103	50	12	38
104	61	12	27
105	57	14	29
106	64	7	29
107	84	5	11
108	62	5	33
109	68	5	27
110	81	5	14
111	67	14	19
112	66	6	28
113	66	10	24
114	50	28	22
115	76	14	10
116	59	19	22
117	57	17	26
118	22	9	19
120	56	19	25
122	58	16	28
123	73	8	19
Moyenne	62	11	27

Tableau 6 Pâturages à bœufs: répartition des
espèces par catégories



Espèces	Fréquence dans les pâturages à moutons	Fréquence dans les pâturages à boeufs
<i>Poa trivialis</i> L.	71	96
<i>Dactylis glomerata</i> L.	100	93
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	100	93
<i>Holcus lanatus</i> L.	43	77
<i>Lolium perenne</i> L.	100	74
<i>Agrostis alba</i> L.	43	58
<i>Phleum pratense</i> L.	14	54
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	14	45
<i>Agrostis vulgaris</i> With.	85	41
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	71	38
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	14	38
<i>Festuca rubra</i> L.	57	35
<i>Agrostis canina</i> L.	57	32
<i>Trisetum flavescens</i> Ry	71	29
<i>Bromus mollis</i> L.	28	29
<i>Poa pratensis</i> L.	28	25
<i>Agropyron repens</i> P.Beauv.	0	16
<i>Arrhenatherum elatius</i> Mert. & K.	0	16
<i>Bromus erectus</i> Huds.	0	6
<i>Sesleria coerulea</i> L.	0	6
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	0	3
<i>Trifolium repens</i> L.	100	100
<i>Trifolium pratense</i> L.	43	64
<i>Lotus corniculatus</i> L.	28	16
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	0	12
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	14	6
<i>Vicia sepium</i> L.	0	3
<i>Vicia cracca</i> L.	0	3

Tableau 7 Fréquence moyenne des
espèces dans les deux
types de pâturages



ou l'autre des deux types de prairies. Par exemple, Agrostis vulgaris With., Cynosurus cristatus L., Trisetum flavescens (L.) P.B., Lolium perenne L., Agrostis canina L., Festuca rubra L. ont une fréquence beaucoup plus importante dans les pâturages à moutons que dans les pâturages à boeufs.

A l'inverse, Holcus lanatus L., Phleum pratense L., Festuca arundinacea Schreb., Alopecurus pratensis L., Agropyron repens P.B. ont une fréquence nettement plus élevée dans les pâturages à boeufs que dans les pâturages à moutons. Donc, le type de pâturage influence le développement de certaines Graminées. D'une façon générale, les Graminées favorisées par le pâturage des moutons sont de petites Graminées à feuilles étroites.

La dernière question est de savoir si ces différences floristiques entraînent des différences de valeur alimentaire. La valeur alimentaire des prairies est un sujet très complexe qui a été étudié par divers auteurs tels que DE VRIES (1942), KLAPP,E (1954), DELPECH,R (1960). Ces auteurs ont essayé de donner une note synthétique à chaque espèce prairiale. Ces notes varient de 0 à 10 (DE VRIES), de 0 à 5 (DELPECH), de -2 à +8 (KLAPP). Ce chiffre est calculé en tenant compte de tous les critères qui entrent en jeu dans l'appréciation de la valeur alimentaire c'est à dire l'analyse chimique de la plante, sa résistance à la sécheresse, au froid, ses qualités de robustesse, son appétabilité ...etc. DE VRIES (1942) signale dans ses travaux que le calcul de ce chiffre est basé " sur l'expérience, la littérature et la pratique ". Les chiffres obtenus par les différents auteurs varient pour une même espèce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, ils n'utilisent pas la même échelle. Ensuite, leurs travaux ont été effectués dans des régions écologiquement différentes. Quoi qu'il en soit cette attribution chiffrée est très subjective si bien qu'il est difficile de dire si les écarts que l'on constate entre les auteurs sont dus à des différences écologiques ou à des optiques d'estimation différentes. Toutefois, en ce qui concerne les Graminées, qui sont les espèces qui participent le plus en quantité à la biomasse d'une prairie, ces trois auteurs sont d'accord sur le fait que Lolium perenne L., Cynosurus cristatus L., Festuca rubra L. ont une valeur alimentaire nettement supérieure à celle de Holcus lanatus L., Agropyron repens P.B., Festuca arundinacea Schreb. Cela reviendrait à dire que nos pâturages à moutons possèdent une valeur alimentaire légèrement supérieure à nos pâturages à boeufs. Ce n'est qu'une tendance et cela demande évidemment à être vérifié quantitativement avec une plus grande précision.



II: LES CONDITIONS HYDRIQUES:

Pour étudier l'influence de ce facteur, nous avons choisi 6 relevés de la sous-association humide du Lolieto-Cynosuretum (N° 70,9,46,4,26,18) et 6 relevés de la sous-association sèche (N° 152, 80,76,143,71,83) .

Dans les relevés humides, il y a en moyenne 30 espèces; le plus fourni compte 38 espèces, le moins fourni 24.

Dans les relevés secs, il y a en moyenne 15 espèces; le plus fourni compte 18 espèces, le moins fourni 12.

Les différences entre ces chiffres sont énormes puisque le nombre moyen d'espèces passe du simple au double. L'humidité entraîne donc le développement de tout un cortège d'espèces. Pour essayer de découvrir quelles sont les espèces qui apparaissent avec l'humidité, nous avons comme précédemment classé les espèces en trois catégories. Les résultats se trouvent dans les tableaux 8 et 9. Si le pourcentage de Légumineuses est le même dans les deux types de prairies, on constate que dans les prairies humides on trouve 36% de Graminées pour 52% de " Diverses " alors que dans les prairies sèches on trouve 46% de Graminées pour 38% de " Diverses ". Les espèces qui apparaissent dans les prairies humides sont des caractéristiques de milieux humides telles que certains Carex, Juncus, Equisetum, Myosotis, Mentha.

En ce qui concerne les Graminées et les Légumineuses, on trouve d'importantes différences comme on peut le constater dans le tableau 10. Dans les prairies humides il y a 18 Graminées et 9 Légumineuses tandis que dans les prairies sèches il y a 10 Graminées et 4 Légumineuses. Holcus lanatus L., Festuca arundinacea Schreb., Trisetum flavescens (L.) P.B., Anthoxanthum odoratum L., Lotus corniculatus L., Lotus uliginosus L. ont une fréquence nettement plus élevée dans les prairies humides que dans les prairies sèches. Dactylis glomerata L., Cynosurus cristatus L., Lolium perenne L. ont au contraire une fréquence nettement plus élevée dans les prairies sèches que dans les prairies humides.

D'une façon générale, ces dernières espèces ont une valeur alimentaire nettement supérieure aux premières. Comme de plus, les

Numéro du Relevé	Graminées %	Légumineuses %	Diverses %
70	37	12	51
9	45	14	41
46	31	10	59
4	29	15	56
26	38	9	53
18	39	16	45
Moyenne	36	12	52

Tableau 8 Prairies humides: répartition
des espèces par catégories

Numéro du Relevé	Graminées %	Légumineuses %	Diverses %
152	48	16	34
80	45	16	39
76	46	18	36
143	37	37	26
71	34	8	58
83	67	3	30
Moyenne	46	16	38

Tableau 9 Prairies sèches: répartition
des espèces par catégories

Espèces	Fréquence dans les prairies humides	Fréquence dans les prairies sèches
<i>Lolium perenne</i> L.	50	66
<i>Poa trivialis</i> L.	100	100
<i>Dactylis glomerata</i> L.	33	66
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	100	100
<i>Holcus lanatus</i> L.	100	33
<i>Agrostis alba</i> L.	66	66
<i>Agrostis canina</i> L.	16	0
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	0	16
<i>Phleum pratense</i> L.	66	50
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	33	0
<i>Festuca rubra</i> L.	50	16
<i>Trisetum flavescens</i> L.	66	0
<i>Poa pratensis</i> L.	50	0
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	16	16
<i>Bromus mollis</i> L.	16	0
<i>Agropyron repens</i> P. Beauv.	16	0
<i>Arrhenatherum elatius</i> Mert. & K.	33	0
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	16	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	33	0
<i>Trifolium repens</i> L.	100	100
<i>Trifolium pratense</i> L.	60	66
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	16	0
<i>Lotus corniculatus</i> L.	66	16
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	16	16
<i>Vicia sepium</i> L.	16	0
<i>Vicia cracca</i> L.	16	0
<i>Lotus uliginosus</i> L.	33	0
<i>Medicago lupulina</i> L.	16	0

Tableau 10 Fréquence moyennée des
espèces dans les deux
types de prairies

" Diverses " ont toujours une valeur alimentaire faible et parfois même négative selon KLAPP (1954) et ELLENBERG, H (1952) qui les qualifient alors de vénéneuses, l'humidité entraîne pour les prairies une importante baisse de qualité. Sur un même substrat, les prairies humides donneront une production nettement moins intéressante pour le bétail (qualitativement et quantitativement) que des prairies mésophiles ou sèches.

III: LA FERTILISATION MINERALE:

Pour étudier l'influence de ce facteur, nous avons choisi 6 relevés de la sous-association à Agrostis vulgaris With. du Lolieto-Cynosuretum : N° 84,64,81,79,73,82 et 6 relevés de la sous-association à Medicago lupulina L. du Festuceto-Cynosuretum: N° 159,147,133,160,158,170. Les premiers reçoivent une fertilisation azotée importante, environ 200 unités d'azote par hectare et par an en plusieurs épandages. Les seconds ne reçoivent aucune fertilisation minérale.

Les relevés de prairies fertilisées possèdent en moyenne 16 espèces. le plus fourni en compte 19, le moins fourni 14.

Les relevés non fertilisés ont en moyenne 26 espèces; le plus fourni en a 29, le moins fourni 19.

On constate donc que le nombre des espèces est inversement proportionnel à la fertilisation minérale.

Pour essayer de comprendre quelles sont les espèces qui sont favorisées ou défavorisées par la fertilisation minérale nous les avons encore classées en trois catégories. Les résultats se trouvent dans les tableaux 11 et 12.

A la lecture de ces tableaux, on constate que la fertilisation augmente considérablement le pourcentage de Graminées, fait diminuer de moitié le pourcentage de Légumineuses et fait régresser sensiblement la quantité de plantes " Diverses ".

Numéro du relevé	Graminées %	Légumineuses %	Diverses %
84	80	4	16
64	70	8	22
81	66	4	30
79	51	16	33
73	50	14	36
82	63	3	34
Moyenne	63	8	29

Tableau 11 Prairies fertilisées:
répartition des
espèces par catégories

Numéro du relevé	Graminées %	Légumineuses %	Diverses %
159	48	24	28
147	48	16	36
133	26	14	60
160	35	16	49
158	41	13	46
170	42	16	42
Moyenne	40	16	44

Tableau 12 prairies non fertilisées:
répartition des
espèces par catégories

Le tableau 13 donne la fréquence des espèces dans les relevés. A la lecture de ce tableau, on constate, que dans les relevés fertilisés seules sont présentes trois Légumineuses (Trifolium repens L., Trifolium pratense L., Lotus corniculatus L.). Par contre, dans les relevés non fertilisés, on trouve 8 Légumineuses qui ont une fréquence élevée. Nous avons là une relation de cause à effet. Les Légumineuses, grâce à leurs nodosités sont capables de fixer l'azote atmosphérique ce qui explique leur présence importante dans les stations ne recevant aucune fumure azotée. Ces Légumineuses servent à combler le déficit en azote du sol. Pour les Graminées, on constate que Lolium perenne L., Festuca pratensis Huds., Poa trivialis L., Agrostis alba L. sont nettement favorisées par la fumure azotée alors que, Avena pubescens L., Festuca rubra L., Agrostis canina L. se développent beaucoup mieux dans les stations ne recevant pas de fumure azotée.

Comme l'on sait que les premières ont pour le bétail une valeur alimentaire nettement supérieure aux secondes on comprend très bien que la fertilisation azotée a pour effet immédiat d'augmenter sensiblement la productivité primaire.

IV: CONCLUSION:

Ces trois exemples nous ont montré que certains facteurs écologiques entraînent des différences de composition floristique dans les prairies. Ces différences floristiques impliquent des différences de productivité entre les divers types de prairies. Mais, il ne faut pas oublier que les exemples présentés ici sont très typiques. Souvent, l'influence de tel ou tel facteur écologique est difficile à établir car il fait partie d'un ensemble de facteurs qui constituent les conditions écologiques de la station. Dans cet ensemble, les différents facteurs sont liés entre eux et, on peut difficilement évaluer la part réservée à chacun.

En ce qui concerne l'amélioration des prairies, la fertilisation minérale a une grande importance. Ceci a depuis longtemps attiré l'attention des agronomes qui ont commencé par étudier le phénomène

Espèces	Fréquence dans les prairies fertilisées	Fréquence dans les prairies non ferti- sées
<i>Lolium perenne</i> L.	80	50
<i>Festuca rubra</i> L.	66	80
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	100	80
<i>Dactylis glomerata</i> L.	80	100
<i>Poa trivialis</i> L.	100	50
<i>Poa pratensis</i> L.	33	33
<i>Trisetum flavescens</i> Ry	50	50
<i>Agrostis alba</i> L.	66	33
<i>Agrostis canina</i> L.	0	33
<i>Agrostis vulgaris</i> With.	16	16
<i>Agropyron repens</i> P. Beauv.	50	16
<i>Avena pubescens</i> L.	0	66
<i>Phleum pratense</i> L.	16	16
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	66	66
<i>Holcus lanatus</i> L.	33	33
<i>Trifolium repens</i> L.	100	50
<i>Trifolium pratenses</i> L.	33	80
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	0	33
<i>Lotus corniculatus</i> L.	16	100
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	0	33
<i>Vicia cracca</i> L.	0	16
<i>Medicago lupulina</i> L.	0	100
<i>Vicia sepium</i> L.	0	16

Tableau 13 Fréquence moyenne des
espèces dans les deux
types de prairies

expérimentalement. Dans tous les pays, de très nombreux travaux ont été faits à ce sujet. En France, ces dernières années, DELPECH, R. s'est intéressé à ce problème. Il a montré dans ses travaux (1960, 1963, 1970) aussi bien sur les prairies pâturées que fauchées que la fertilisation minérale faisait diminuer le nombre total d'espèces et augmenter le pourcentage de Graminées productives. Par ce dernier exemple, nous avons montré, que les résultats expérimentaux se transcrivaient très fidèlement dans des conditions normales d'exploitation.

CONCLUSION

Les prairies (fauchées et pâturées) ont en agronomie et en phytosociologie une place très particulière.

Pour les agronomes, elles sont une source permanente de problèmes et ceci pour deux raisons. Tout d'abord, ce sont des groupements végétaux perénnes (alors que tous les autres groupements auxquels ils ont affaire sont annuels) ayant une composition floristique relativement compliquée et assez difficile à modifier. Ensuite, la détermination de leur valeur est indirecte. En effet, elle consiste en l'évaluation de la transformation faite par les animaux d'un produit brut (" l'herbe ") en produit fini (lait ou viande).

Une étude phytosociologique leur est indispensable pour clarifier certains problèmes. Elle leur permet de définir la végétation à laquelle ils ont affaire et, en même temps leur donne des renseignements écologiques sur les stations étudiées. Ces données floristiques et écologiques sont indispensables à l'agronome pour qu'il puisse envisager une action pratique comme l'amélioration de ces prairies.

Ce travail nous a donc permis de constater, qu'en ce qui concerne les prairies, on ne doit dissocier l'aspect phytosociologique de l'aspect agronomique ou vice versa. Mais, bien au contraire, on doit traiter les deux problèmes ensemble pour pouvoir tirer des conclusions dans un sens ou dans l'autre.

Dans l'étude d'une prairie, le premier travail consiste à effectuer un échantillonnage. Pour le faire, diverses méthodes existent qui exigent un temps plus ou moins long et un matériel plus ou moins important pour leur application. Nous avons essayé d'en comparer deux: l'une spécifique des prairies, la méthode du " double mètre " , mise au point par DAGET, P. et POISSONET, J. du Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques de Montpellier , l'autre beaucoup plus générale (applicable à tous les

groupements végétaux), la méthode de BRAUN-BLANQUET. Cette comparaison nous a permis de montrer qu'il existe entre ces deux méthodes une différence essentielle.

-La méthode du " double mètre " a surtout une vocation quantitative puisqu'elle permet de déterminer la participation de chaque espèce au recouvrement.

-La méthode de BRAUN-BLANQUET est plus qualitative et nous renseigne par la présence des espèces sur les conditions écologiques de la station et, grâce au coefficient d'abondance-dominance, nous donne une estimation approchée de la contribution de chaque espèce au recouvrement.

En utilisant la méthode de BRAUN-BLANQUET, nous avons effectué 180 relevés qui nous ont permis de montrer que les prairies du Hurepoix appartenaient à trois associations végétales déjà décrites dans diverses régions par d'autres auteurs comme TUXEN, R. (1937 et 1951) et OBERDORFER, E. (1957) en Allemagne, GEHU, J.M. (1961) dans les Flandres, LAMBERT, J. (1963) en Ardenne, SOUGNEZ, N. (1951) en Belgique ...etc. Ces trois associations sont:

-1' Arrhenatheretum elatioris Tx. 1937 qui groupe les prairies fauchées de plaine,

-le Lolieto-Cynosuretum Tx. 1937 qui rassemble les prairies pâturées et bien amendées

-le Festuceto-Cynosuretum Tx. 1951 qui groupe les prairies pâturées peu ou pas amendées

Cette description a été tirée d'une analyse phytosociologique classique. Après cette première analyse, nous en avons fait une deuxième en utilisant une nouvelle méthode mathématique d'investigation: l'analyse factorielle des correspondances définie par CORDIER, B. (1965). Celà nous a permis de montrer que l'alliance du Cynosurion (qui groupe les prairies pâturées) n'était pas définie d'une façon très rigoureuse. Dans l'analyse factorielle des correspondances, les relevés de l'Arrhenatherion et ceux du Cynosurion sont intimement mêlés, ceci provenant des faibles différences floristiques qui ont servi à différencier ces deux catégories phytosociologiques. A ce sujet, nous ne pouvons pas tirer de conclusions

définitives car, nous avons travaillé sur une aire limitée donc, sur un nombre de relevés relativement réduit. Cela ouvre donc la porte à un travail ultérieur qui s'étendrait sur l'aire globale de ces groupements et permettrait de tirer des enseignements définitifs.

Après cette description phytosociologique, nous avons envisagé une étude agronomique plus fine qui consistait à montrer l'influence de quelques facteurs écologiques sur la composition floristique des prairies et donc par corrélation sur leur valeur agronomique.

La présence d'animaux différents (bovins ou ovins) sur un pâturage entraîne des variations de la composition floristique. D'une façon générale, le pâturage des ovins provoque le développement de Graminées de petite taille ayant une forte valeur alimentaire.

La fertilisation azotée réduit le nombre total des espèces et accroît le pourcentage de Graminées à forte valeur alimentaire ce qui augmente sensiblement la productivité de ces prairies.

Enfin, l'humidité, augmente considérablement le nombre des espèces en favorisant le développement d'espèces peu productives ce qui entraîne une diminution de valeur pour ces prairies.

En définitive, l'étude d'une prairie passe par trois stades: tout d'abord un échantillonnage puis ensuite sa description phytosociologique qui permet de déterminer les caractères écologiques de la station dans laquelle elle est établie et enfin une étude détaillée de la participation de chaque espèce au recouvrement qui permettra d'envisager des actions en vue de l'amélioration de ces prairies.

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DES RELEVES CITES DANS LE MEMOIRE

- 1 et 2: Exploitation agricole de Monsieur JALLERAT à Orsay (91)
4 à 11: Exploitation agricole de Monsieur DUFOUR à La Hacquinière
Gometz le Chatel (91)
12 à 14: Exploitation agricole de Monsieur MARIE à Briis sous Forges (91)
15 et 16: Exploitation agricole de Monsieur HAUDECOEUR à Limours (91)
17 : Chateaufort (91) sur la route de Voisins le Bretonneux
18 à 24: Exploitation agricole de Monsieur LAFFONT à Gif sur Yvette (91)
25 à 28: Chateaufort (91) sur la route de Gif sur Yvette
29 et 30: Exploitation agricole de Monsieur CABOCHE à Limours (91)
31 à 33: Chateaufort (91) sur la route de Voisins le Bretonneux
34 à 49: Domaine de Geneste à Chateaufort (91)
50 à 59: Domaine de Bel air à Briis sous Forges (91)
60 à 72: Exploitation agricole de Monsieur COCHAR à Bonnelles (91)
73 à 80: Exploitation agricole de Monsieur VAN DEN BROECK à Versailles (78)
81 à 85: Exploitation agricole de Monsieur MAUBAN à Bois d'Arcy (78)
86 à 123: Exploitation agricole de Monsieur FLE à Fontenay le Fleury (78)
124 à 132: Domaine de l'E.N.S.A.G à Thiverval (78)
133 : Vol à voile de Grignon à Thiverval (78)
134 à 136: Chavenay (78)
137 à 145: Exploitation agricole de Monsieur JOUVE à Plaisir Grignon (78)
146 à 154: Plaisir le Buisson (78)
155 à 157: Plaisir les Gâtines (78)
158 à 161: Camp de Frileuse à Beynes (78)
162 et 163: Exploitation agricole de Monsieur MICHEL à Beynes (78)
164 à 170: Exploitation agricole de Monsieur BENOIT à Beynes (78)
171 à 176: Beynes (78) sur la route de Crespières
177 à 180: Trappes (78) sur la route de Thiverval
-

BIBLIOGRAPHIE

- ALLORGE, P. (1922): Les associations végétales du Vexin français
Rev. Gén. Bot. XXXIII et XXXIV
- BLOUARD, R. DESCHUYTENER, G. (1962): L'échantillonnage dans les prairies
par la méthode du poids sec. Bull. Inst. Agro.
et Stat. Rech. Gembloux T. XXVI, N°2.
- BOURNERIAS, M. (1968): Guide des groupements végétaux de la région
parisienne. Ed. SEDES Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1932): Plant sociology. The studies of plant
communities. New-York. London 1932.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie. Springer verlag.
- CORDIER, B. (1965): Sur l'analyse factorielle des correspondances.
Thèse Fac. Sciences Rennes.
- COSTE, H. (1937): Flore descriptive et illustrée de la France, de la
Corse et des contrées limitrophes. Librairie des Sciences et
des arts. Paris.
- DAGET, P. et POISSONET, J. (1965): Contribution à l'étude des herbages des
plateaux basaltiques de l'Ouest du Cantal.
C.N.R.S., C.E.P.E document N°16.
- DAGET, P. et POISSONET, J. (1969): Analyse phytologique des prairies.
Applications agronomiques. C.N.R.S., C.E.P.E document 8.
- DAGNELIE, P. (1960): Contribution à l'étude des communautés végétales
par l'analyse factorielle. Bull. Serv. Carte Phytogéo. (B)
T.V. pp 7-71, 93-195.
- DE LITARDIERE, R. (1928): Etudes sociologiques sur les pelouses xérophiles
calcaires du domaine atlantique français. Arch. Bot. 1-48 Caen.
- DELPECH, R. (1960): Critères de jugement de la valeur agronomique des
prairies. Fourrages, 4: 83-98.
- DELPECH, R. (1962): Comment améliorer les prairies permanentes. Bull. des
C.E.T.A étude 726.

- DELPECH, R. (1962): Possibilités de déterminer les conditions de milieu par l'examen de la végétation spontanée (prairies et sols cultivés).
Bull. Tech. Inform. N°172 pp 735-744.
- DELPECH, R. (1966): Une application agronomique de la phytosociologie expérimentale. C.R., Ac., Agri., Fr., 52, 1: 50-60.
- DELPECH, R. (1970): Contribution à l'étude de quelques prairies et alpages du massif de la Vanoise. Travaux scientifiques du parc national de la Vanoise. I 1970
- DE VRIES, D.M. (1942): Een waardering van grassland op grond van plant-kundige samenstelling. Land. Tijdsch. N°663 Wageningen.
- DE VRIES, D.M., et DE BOER, Th.A. (1959): Methods used in botanical grassland research in the Netherlands and their application.
Herbage abstracts 29, N°1.
- DUCHAUFOR, P. (1960): Précis de pédologie. Ed. Masson Paris.
- DUVIGNEAUD, P. (1946): La variabilité des associations végétales. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique N°78, pp 107-134.
- DUVIGNEAUD, P. (1958): Contribution à l'étude des groupements prairiaux de la plaine alluviale de la Meuse lorraine. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique N°91, pp 7-77.
- ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Wieden und standörtliche Bewertung
Stuttgart 1952.
- EMBERGER, L. et LONG, G. (1962): Ecologie et agronomie. Bull. Tech. Inform. Ing. Serv. Agri. N°172, p 1-12.
- FOURNIER, P. (1961): Les quatre flores de France. Ed. Lechevalier Paris.
- GEHU, J.M. (1959): Caractères et affinités des prairies permanentes de l'Avesnois. B.S.B.F., t. 106, pp 248-256.
- GEHU, J.M. (1961): Les groupements végétaux du bassin de la Sambre française.
Vegetatio Vol. 9, fasc. 3-4, pp 161-208.
- GODRON, M., POISSONET, J., POISSONET, P. (1967): Méthodes d'étude des formations herbacées denses. Essais d'application à l'étude du dynamisme de la végétation.
C.N.R.S., C.E.P.E document N°35.
- GODRON, M., DAGET, P., EMBERGER, L., LONG, G., SAUVAGE, C., LE FLOC'H, E., POISSONET, J., WACQUANT, J.P. (1968): Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Editions du C.N.R.S 282 p.

- GODRON, M., GUILLERM, J.L., ROMANE, F., SABATO-PIZZINI, L. (1969): Sur l'interprétation des coefficients de corrélation en phytosociologie. Oecologia Plantarum, t. IV, N°1, p 15-27.
- GOUNOT, M. (1960): Méthodes d'étude et d'inventaire de la végétation pastorale et prairiale. Fourrages 4, pp 46-52.
- GOUNOT, M. (1961): Les méthodes d'inventaire de la végétation. Bull. Serv. Carte Phytogéo., série B, t. VI, fasc.1, pp 7-73.
- GOUNOT, M. (1969): Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson Paris.
- GREIG-SMITH, P. (1964): Quantitative plant ecology. Butterworths Sc. Publ., London, 256 p.
- GUERILLOT, J., GUYOT, A.L., MOREL, R. (1941): Contribution à l'étude de la flore des terrains sableux du bassin parisien et du Nord de la France. Annales de l'E.N.S.A.G série 3 tII.
- GUINOCHET, M. (1938) : Etude sur la végétation de l'étage alpin dans le bassin supérieur de la Tinée (Alpes maritimes).
Thèse de Doctorat és sciences
Lyon Bosc. et Riou. Ed. 458 p.
- GUINOCHET, M. (1955): Carte phytosociologique au 1/20000 Pontarlier Sud-Ouest, publiée par le Service de la Carte des Groupements Végétaux de la France. C.N.R.S et I.G.N, 1948 (1955).
- GUINOCHET, M. (1954): Sur les fondements statistiques de la phytosociologie et quelques unes de leurs conséquences. Veröff., Géobot. Inst. Rübel. Zurich Cahier 29 p 41-67.
- GUINOCHET, M. (1954): Nomenclature phytosociologique. Remarques et recommandations. VIII Cong. Inst. Bot. Paris p 15-20.
- GUINOCHET, M. (1955): Logique et dynamique du peuplement végétal. Ed. Masson Paris.
- GUINOCHET, M. (1957): Sur l'analyse différentielle de Czekanowski et son application à la phytosociologie. Bull. Serv. Cart. Phytogéo. C.N.R.S série B, II, fasc.,1 p 25-33.
- GUINOCHET, M. (1970): Clé des classes, ordres et alliances phytosociologiques de la France. Nat. monspeliensa, sér. Bot. fasc 21, p 79-119.

- HEDIN, L. (1945): Contribution à l'étude des formes biologiques des espèces prairiales. Ann. Agr. 236-278.
- HEDIN, L., et LEFEVRE, J.L. (1951): Les méthodes d'analyse botanique dans l'étude agronomique des prairies. Ann. Amé. Pl. N°3, pp 373-407.
- HEDIN, L. (1960): Problèmes écologiques. Types de prairies et classification. Revue Fourrages, N°4, pp 63-69.
- JEANPERT, H.E. (1953): Vade-Mecum du Botaniste dans la région parisienne. Librairie des Sciences nat. Paris.
- JOVET, P. (1949): Le Valois: phytosociologie et phytogéographie. Ed. SEDES Paris.
- KLAPP, E. (1954): Wiesen und Wieden. Berlin.
- KLAPP, E. (1965): Grünland vegetation und Standort nach Beispielen aus West Mittel und Süddeuschland .
- KERGUELEN, M. (1955): Recherches de relation entre quelques caractéristiques des sols, de la végétation et des herbages. Ann. Amé. Pl. 1955 pp 67-77.
- KERGUELEN, M. (1962): Les bases de l'amélioration des prairies permanentes. Revue Fourrages, N°18, pp 169-175.
- LACOSTE, A., et SALANON, R. (1969): Eléments de biogéographie. Ed. Nathan Paris.
- LALOUX, R., NOIRFALISE, A. et THILL, A. (1950): Contribution à la méthodologie de l'étude des prairies. Relations entre types de sols et types de prairies dans la région gembloutoise. Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux XVIII, pp 55-71.
- LAMBERT, J. (1963): Recherches phytosociologiques sur les prairies de la moyenne Ardenne. Agricultura, Vol. XI, 2^e série, N°1.
- LEBART, L. et FENELON, J.P. (1971): Statistiques et information appliquées. Ed. Dunod Paris.
- LEBRUN, J., NOIRFALISE, A. et SOUGNEZ, N. (1955): Sur la flore et la végétation du territoire belge de la basse-Meuse. Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique 87, 157-194.
- LEMEE, G. (1937): Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse Fac. Sciences Paris. Rev. Gén. Bot. N°49, 50-51.
- LEMEE, G. (1967): Précis de biogéographie. Ed. Masson Paris.

- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Fischer Vg., Jena.
- OBERDORFER, E. (1958): Pflanzensoziologische. Exkursionsflora für Süddeutschland.
Mit. 33 Abbildungen.
- POISSONET, J. et POISSONET, P. (1969): Etude comparée de diverses méthodes
d'analyse de la végétation des formations
herbacées denses et permanentes. C.N.R.S
C.E.P.E, document N°50.
- ROUGERIE, M. et MICHARDIERE, J. (1951): Une année d'étude de la prairie
naturelle limousine.
Bull. Tech. Inform., N°65, 16p.
- ROUX, M. et ROUX, G. (1967): A propos de quelques méthodes de classification
en phytosociologie. Revue de Stat. appli., Vol. XIV, N°2, 59-72.
- ROUX, M. (1968): Un algorithme pour construire une hiérarchie particulière.
Thèse Fac. Sciences Paris.
- SOUGNEZ, N. (1951): Essai d'une classification phytosociologique des prairies
du pays de Herve. Bull. Soc. Roy Bot; Belgique, T 84, p 123-151.
- SOUGNEZ, N. et LIMBOURG, P. (1963): Les herbages de la Famenne et de la Fagne.
Bull. Inst. Agro. et Stat. Reche. Gembloux, T XXXI, N°3
- TÜXEN, R (1937): Mitteilungen der Floristisch soziologischen Arbeits ge-
meinschaft in Niedersachsen. Druck von C.V . Engelhard et Co,
G.m.b.H, Hannover.
- TÜXEN, R . et PREISING, E. (1951): Erfahrungsgrundlagen für die Pflanzen-
soziologische. Kartierung des Westdeutschen
Grünlandes Angewandte Pflanzensoziologie.
4. Stolzenau/Weser 1951
- WEILL, J. (1948): Contribution à l'étude de la flore de Seine et Oise.
Bull .Soc. Sc. Nat. S et Oise. série 4, t I, fs 1-2, pp 8-13.
- WILLIAMS, T.T. et VARLEY, Y.W. (1967): Phytosociological studies of some
british grasslands. Vegetatio, vol XV, fs 3,
pp 169-189.

SOMMAIRE

	Pages
<u>INTRODUCTION:</u>	1
<u>CHAPITRE I: LE MILIEU</u>	2
I- Géographie	2
II- Géologie	2
III- Climat	4
IV- Place des prairies dans l'agronomie de la région	7
<u>CHAPITRE II: METHODES D'ETUDE DE LA VEGETATION</u>	8
I- Relevés de végétation	8
1- Introduction	8
2- Méthode de BRAUN-BLANQUET	8
3- Méthode du "double mètre"	10
4- Comparaison des deux méthodes	13
II- Analyse chimique des sols	23
III- Expression des résultats	23
1- Introduction	23
2- Tableaux phytosociologiques	26
3- Analyse factorielle des correspondances	26
4- Chiffres écologiques d'ELLENBERG	27
5- Conclusion	27
<u>CHAPITRE III: DESCRIPTION PHYTOSOCIOLOGIQUE DES PRAIRIES</u>	29
I- Introduction	29
II- Origine des prairies	30
III- Description tirée de l'analyse phytosociologique classique	32
1- Alliance de l' <u>Arrhenatherion</u>	32
2- Alliance du <u>Cynosunion</u>	42
a- Introduction	42
b- <u>Lolieto-Cynosuratum</u>	42
c- <u>Festuceto-Cynosuratum</u>	61
IV- Analyse factorielle des correspondances sur les 180 relevés	68
1- Introduction	68
2- Analyse globale	69
3- Discussion de la discordance des résultats	74
4- Conclusion	79
<u>CHAPITRE IV: INFLUENCE DE QUELQUES FACTEURS ECOLOGIQUES SUR LA COMPOSITION</u> <u>FLORISTIQUE DES PRAIRIES</u>	81

	Pages
I-	
I-Le Mode d'exploitation	81
II-Les conditions hydriques	87
III-La fertilisation minérale	90
IV- Conclusion	
CONCLUSION:	95
LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DES RELEVES:	98
BIBLIOGRAPHIE:	99
TABLEAUX PHYTOSOCIOLOGIQUES	
